

(19)



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication

number:

1020020027247 A

(43) Date of publication of application:

13.04.2002

(21) Application number: 1020010061265

(71) Applicant:

SAMSUNG ELECTRONICS
CO., LTD.

(22) Date of filing: 04.10.2001

(72) Inventor:

CHOI, HO GYU
CHOI, SEONG HO
HWANG, SEUNG O
KIM, JAE YEOL
LEE, GUK HUI
LEE, HYEON U(30) Priority:
04.10.2000 KR
1020000058321
09.10.2000 KR
1020000059356
11.10.2000 KR
1020000059872

(51) Int. Cl

H04B 7/26

(54) DEVICE OF PERFORMING COMMUNICATION FOR POWER CONTROL OF DOWNLINK SHARED CHANNEL IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD THEREOF

(57) Abstract:

PURPOSE: A device of performing communication for power control of a DSCH(Downlink Shared Channel) in a mobile communication system is provided to make a UE(User Equipment) receiving the DSCH measure the size of common pilot signals and the size of dedicated pilot signals of individual node B within an activation set, so as to control the size of transmission power of the DSCH transmitted from a base station.

CONSTITUTION: A UE sets a 'PLo' at a soft handover starting point(1001). The UE checks how many node Bs are in an activation set(1002). The UE decides whether the size of common pilot channels of a node B transmitting a DSCH is the biggest value among signal sizes of common pilot channels of the node Bs in the activation set(1003). If so, the UE finds a difference between a common pilot signal of a node B having the biggest common pilot channel signal size among node Bs, which do not transmit the DSCH, and a common pilot channel signal of the node B transmitting the DSCH(1004). The UE stores calculated results in a UE buffer(1005). The UE decides whether a relative power offset of the DSCH should be updated(1006). If so, the UE checks whether path differences increase by using a path loss difference(1007). The UE sets a power offset in accordance with channel environment changes based on the path differences, and sets a power offset in consideration of receiving powers of dedicated pilot signals of DL_DCHs(Downlink Dedicated Channels), then selects a relative power offset corresponding to the two offsets(1008). The UE selects a code for the relative power offset(1008). The UE transmits the code to an FBI(Feedback Information) field of a UL-DPCCH(Uplink Dedicated Physical Control Channel)(1009). The UE decides whether the UE is out of a soft handover region(1010). If so, the UE performs power control of the DSCH(1011).

© KIPO 2002

Legal Status

Date of final disposal of an application (20040419)

Patent registration number (1004344660000)

Date of registration (20040525)

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl. 7
 H04B 7/26

(11) 공개번호 특2002 - 0027247
 (43) 공개일자 2002년04월13일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0061265
 (22) 출원일자 2001년10월04일

(30) 우선권주장	1020000058321	2000년10월04일	대한민국(KR)
	1020000059356	2000년10월09일	대한민국(KR)
	1020000059872	2000년10월11일	대한민국(KR)

(71) 출원인 삼성전자 주식회사
 윤종용
 경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

(72) 발명자
 황승오
 경기도 용인시 수지읍 죽전리 벽산아파트 203 - 501
 최성호
 경기도 성남시 분당구 정자동 느티마을 306동 302호
 이국희
 경기도 성남시 분당구 금곡동 청솔마을 서광아파트 103 - 202
 최호규
 경기도 성남시 분당구 구미동 무지개아파트 1204 - 303호
 이현우
 경기도 수원시 권선구 권선동 벽산아파트 806동 901호
 김재열
 경기도 군포시 산본 2동 백두아파트 960동 1401호

(74) 대리인 이건주

심사청구 : 있음

(54) 이동통신시스템에서의 하향 공유 채널의 전력 제어를 위한 통신 수행 장치 및 방법

요약

본 발명은 이동통신 시스템에서 신호의 전력을 제어하기 위한 장치 및 방법에 관한 발명이다. 본 발명에서는 이동통신 시스템에서 이상적인 하향 공유 채널의 전력 제어를 수행하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.

이에 따른 본 발명에 따른 방법은 이동통신 시스템에서 하향 공유 채널의 전력 제어 방법으로서, 이동통신 단말의 활성

집합 중 하향 공유 채널을 송신하는 기지국의 하향 전용 채널 신호를 소정 주기동안 매 슬랏마다 측정하는 과정과, 상기 측정된 결과들에 최근 슬랏에 가중치를 높게 두어 옵셋값을 기지국으로 전송하는 과정과, 상기 옵셋값을 전송하는 중에 소정 단위로 상기 기지국의 공통 파일럿 채널 신호의 증감을 검사하는 과정과, 상기 검사결과 공통 파일럿 채널의 신호의 증감이 존재하는 경우 상기 파일럿 채널의 신호 변화에 따라 상향 전용 채널의 케환 정보에 옵셋을 설정하여 전송함을 특징으로 한다.

또한 상기 송신하는 케환 정보의 옵셋 값을 리드 물러 부호를 사용하는 경우 미리 저장된 상기 리드 물러 부호를 읽어와 송신하거나 또는 리드 물러 부호를 생성하여 송신하도록 할 수 있다.

대표도
도 10

색인어
하향 공유 채널(DSCH), 전력 제어, 소프트 핸드오버(SOH).

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 하향 공유 채널과 이에 대응하는 하향 전용 채널의 구조도,

도 2는 소프트 핸드오버 지역(Soft handover region)에서 DSCH 전력 제어의 문제점을 설명하기 위한 도면,

도 3은 소프트 핸드오버 지역(Soft Handover region)에서 DSCH 전력 제어(power control)를 하는 문제점을 설명하기 위한 도면,

도 4는 본 발명에 따라 소프트 핸드오버 지역에서 DSCH 전력 제어를 설명하기 위한 구성도,

도 5는 FBI의 구조와 FBI가 전송되는 상향 전용 채널의 구조도,

도 6은 본 발명의 구현 예에 따른 UE 수신기 구성도,

도 7은 본 발명의 구현 예에 따른 UE 송신기 구성도,

도 8은 본 발명의 구현 예에 따른 기지국 수신기 구성도,

도 9는 본 발명의 구현 예에 따른 기지국 송신기 구성도,

도 10은 본 발명의 제1 실시 예에 따라 단말기에서 하향 공유 채널의 전력 제어를 위한 정보 전송 시의 제어 흐름도,

도 11은 본 발명의 제2 실시 예에 따라 단말기에서 하향 공유 채널의 전력 제어를 위한 정보 전송 시의 제어 흐름도,

도 12는 본 발명의 제1 실시 예에 따라 기지국에서 하향 공유 채널의 전력 제어 시의 제어 흐름도,

도 13은 본 발명에서 사용하는 offset 개념도,

도 14는 본 발명에서 (n,3) 부호 및 (n,4) 부호를 생성하는 부호기 내부 구성을 도시한 블록도,

도 15는 본 발명에서 (n,3) 부호 및 (n,4) 부호를 복호하는 복호기 내부 구성을 도시한 블록도,

도 16은 본 발명에서 (7, 3) 부호를 생성하는 심플렉스 부호기 내부 구성을 도시한 블록도,

도 17은 본 발명에서 (15, 4) 부호를 생성하는 심플렉스 부호기 내부 구성을 도시한 블록도,

도 18은 본 발명에서 (15,4) 부호 및 (7,3) 부호를 생성하는 심플렉스 부호기 내부 구성을 도시한 블록도.

도 19는 본 발명의 제3 실시 예에 따라 하향 공유 채널의 전력 제어를 위한 정보 전송 시의 제어 흐름도,

도 20은 본 발명의 제2 실시 예에 따라 기지국에서 하향 공유 채널의 전력 제어 시의 제어 흐름도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 비동기 이동통신 방식에서 사용하는 채널 중에 하향 공유 채널(DSCH : Downlink Shared Channel - 이하 "DSCH" 라 칭함)의 송신전력제어에 관한 것으로, 특히 핸드오버 영역에서 상기 DSCH를 사용하는 단말기(UE : User Equipment - 이하 "UE" 라 칭함)의 DSCH의 송신전력을 제어하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 제3세대 이동통신 방식 중 유럽에서 사용하는 비동기 이동 통신 방식인 WCDMA에서 사용하는 DSCH는 여러 사용자 혹은 단말기들이 공유하는 채널을 말한다. 상기 DSCH는 10[ms] 라디오 프레임 단위로 사용자 혹은 UE에게 패킷 데이터 혹은 기타 고속 데이터를 송신하기 위해 할당되는 채널이다. 상기 DSCH는 프레임 단위로 전송하는 데이터의 전송율을 다르게 할 수 있으며, WCDMA방식에서 기지국과 UE사이에 설정되는 전용 채널(DCH : Dedicated d Channel, 이하 "DCH" 라 칭함)과 마찬가지로 슬릿 단위로 전력 제어가 가능한 채널이다. 상기 라디오 프레임은 W CDMA방식에서 신호를 전송하는 기본 단위이며 길이는 10[ms]이고, 15개의 슬릿이 모여 라디오 프레임을 구성한다. 또한 상기 DSCH는 순수하게 사용자 데이터만 전송하는 채널이며, DSCH의 전력제어는 상기 DSCH가 UE에게 할당될 때 동시에 할당되는 하향 전용 채널(DL_DCH : Downlink Dedicated Channel, 이하 "DL_DCH" 라 칭함.)을 사용하게 된다. 상기 DSCH는 하나의 UE 혹은 사용자에게 연속적으로 몇 개의 프레임동안 전송될 수 있으며, 단 한 개의 프레임 동안 전송될 수도 있다. 이러한 DSCH가 어떠한 UE에게 언제 전송할 것인가에 대한 시점은 상위 계층의 스케줄링에 의해 결정된다.

상기 DSCH의 구조를 자세히 이해하기 위해서 도 1(a)를 참조하면 도 1(a)의 참조부호 101은 DSCH 10[ms] 단위의 라디오 프레임(radio frame)을 도시한 것이고, 도 1(a)의 한 슬릿은 참조부호 103과 같이 도시된다. 상기 도 1(a)의 한 프레임(101)은 DSCH 라디오 프레임은 15개의 슬릿으로 구성되어 있으며, 도 1(a)의 한 슬릿인 DSCH 슬릿(103)은 2560 칩(Chip)의 길이를 갖는다. 상기 도 1(a)의 하나의 DSCH 슬릿(103)으로 전송되는 정보의 양은 DSCH 슬릿에 사용되는 확산율(SF : Spreading Factor, 이하 "SF" 라 칭함)에 반비례하며, 상기 확산율은 4부터 256까지의 값을 갖는다.

상기 도 1(b)는 상기 도 1(a)에 도시되어 있는 DSCH를 사용할 경우 기지국에 의해 UE에게 할당되는 DL_DCH의 구조를 도시한 도면이다. 상기 도 1(b)의 참조부호 111은 DL_DCH의 라디오 프레임을 도시한 도면이며, 상기 DL_DCH의 한 슬릿은 도 1(b)에 도시된 바와 같이 DATA1(113), TPC(Transmit Power control : 이하 "TPC" 라 칭함)(112), TFCI(Transmit Format Combination Indicator : 이하 "TFCI" 라 칭함)(114), Data2(115), 그리고 Pilot(116)으로 구성된다. 상기 DL_DCH의 한 슬릿은 슬릿을 구성하는 DATA1, TPC, TFCI, Data2, Pilot의 길이에 따라 여러 가지 구조를 가질 수 있다.

상기 도 1(b)의 DATA1(113)과 DATA2(115)는 하향 전용 데이터 물리 채널(Downlink Dedicated physical data channel : 이하 "DL_DPDCH" 라 칭함)이라고 하며, 사용자 데이터와 상위 레이어(layer)의 시그널링 정보가 전송되는 채널이다.

상기 도 1(b)의 TPC(112), TFCI(114), Pilot(116)은 하향 전용 제어 물리 채널(Downlink Dedicated physical Control Channel : 이하 DL_DPCCH라 칭함)이다. 상기 DL_DPCCH의 TPC(112)는 UE로부터 기지국으로 전송되는 상향 채널들의 송신 전력을 조절하는 명령어를 전송하는 필드이며, TFCI(114)는 DL_DCH로 데이터 레이트가 서로 다른 트랜스포트 채널(Transport channel)들이 전송되는 경우 이를 알려주는 부호어를 전송하는 필드이고, Pilot(116)은 UE가 수신하는 하향 신호의 전력제어를 위해 UE가 하향 신호의 전송 전력을 측정할 수 있도록 해주는 필드이다. 상기 도 1(b)의 TFCI(114)의 설명에서 트랜스포트 채널이라 함은 실제적으로 데이터의 전송을 담당하는 물리 계층과 상위 계층을 연결하는 역할을 하는 채널이다.

상기 WCDMA에서 DSCH의 전력 제어를 위해 사용하는 방법은 상기 도 1(b)의 DL_DCH(111)를 수신한 UE가 DL_DPCCH 중에서 상기 도 1(b)의 Pilot(116)을 측정하여 기지국으로 전송하는 TPC 명령어를 이용하는 것이다. 상기 UE는 기지국에서 UE에게 전송되는 DL_DCH의 Pilot을 수신하여 수신 전력이 적절한 수신전력 보다 큰지 작은지를 판단한다. 그리고 판단한 결과가 단말로부터 기지국으로 전송되므로 기지국은 UE로부터 수신되는 전력 조절 명령에 따라 상기 UE에게 전송하는 DL_DCH의 송신 전력을 조절한다. 또한 DSCH의 송신 전력은 DL_DCH의 데이터 전송율과 DSCH의 전송율을 고려하여 적합한 값으로 결정한다. 상기 DL_DCH의 송신 전력과 DSCH의 송신 전력의 차이는 각 채널을 통해 전송되는 데이터의 전송율에 거의 의존하며 계산될 수 있는 값이다.

상기 DL_DCH의 송신 전력은 슬랏 단위로 조절될 수 있는데 그 이유는 한 슬랏마다 TPC가 UE로부터 전송되어 오기 때문이다. 따라서 DSCH의 송신 전력도 슬랏 단위로 조절될 수 있다.

도 2는 DSCH를 수신하는 UE가 소프트 핸드오버 지역에 위치하고 있을 경우의 상, 하향 신호의 흐름을 도시한 도면이며, 설명의 편의를 위해 두 개의 기지국만을 고려하였다. 상기 소프트 핸드오버(SOH : Soft Handover - 이하 "SOH"라 칭함)는 이동중인 UE가 기존에 통신중인 기지국에서 점점 멀어져 다른 기지국으로부터 신호를 받을 수 있는 지역까지 이동하였을 경우에 발생한다. 이와 같이 SOH 지역에서는 다른 기지국에서도 신호를 수신하여 일정시간 동안 양 기지국과 통신을 수행하게 된다. 그러는 중 UE가 특정 기지국의 방향으로 이동하면 다른 기지국으로부터 수신되는 신호의 품질이 적정 수준에 이르지 못하게 된다. 이때 UE는 기지국과의 채널은 해제하고, 수신 신호의 품질이 좋은 기지국으로의 통화를 설정하여 끊이지 않고 통신을 계속하게 된다. 이러한 일련의 과정을 SOH라 한다.

상기 소프트 핸드오버 방식을 설명한다. UE는 소프트 핸드오버 영역에 도달하면, 일단 상기 UE로 신호를 송신하고 있는 기지국의 송신 전력을 낮추어 원활하게 통화이양이 될 수 있도록 기존 기지국에서의 송신 전력의 크기와 새로이 신호가 수신되는 상대편 기지국에서의 송신 전력의 크기를 합산하여 그 중간정도에서 송신전력의 크기를 조정한다. 이에 따라, 기지국으로부터 활성영역 내의 UE에 브로드캐스트하게 신호를 전송하는 기지국의 송신 전력 크기뿐만 아니라, 활성영역내의 기지국으로 브로드캐스트하게 송신하는 상기 UE의 송신전력의 크기를 줄일 수 있게 된다. 따라서 인접한 UE 및 기지국간의 인터페어런스 영향을 함께 줄일 수 있는 효과가 있다.

이를 도 2를 참조하여 더 상세히 살펴본다. 상기 도 2의 Node B1(201)은 UE(211)에게 DSCH와 이에 대응하는 DL

_DCH를 전송하는 기지국이며, Node B2(203)는 UE(211)의 위치 이동으로 인해 UE(211)에게 하향 신호(DL_DCH)를 전송해 줄 수 있게 된 기지국이다. 이와 같이 상기 UE(211)에게 신호를 전송할 수 있는 기지국들의 집합을 활성집합(Active set)이라고 한다. 상기 도 2에서 DSCH를 수신하고 있는 UE(211)가 소프트 핸드오버 지역에 위치하고 있을 경우 하기와 같은 문제가 발생할 수 있다.

UE(211)는 도 2의 Node B1(201)로부터는 DSCH와 DL_DCH를 수신하지만, Node B2(203)로부터는 DL_DCH만을 수신한다. 상기 DSCH가 소프트 핸드오버를 지원하지 않는 대표적인 이유를 몇 가지 설명하면 하기와 같다. 첫째로, DSCH는 DL_DCH에 비해 상대적으로 고속 데이터를 전송한다. 따라서 기지국의 DSCH는 채널자원을 많이 사용해야 한다. 둘째로, DSCH의 소프트 핸드오버를 지원하기 위해서는 활성집합 내의 모든 node B가 상기 SCH를 지원하기 위한 알고리즘을 갖추어야 한다. 그러나 상기 알고리즘이 구현되기 위해서는 모든 node B가 동기를 맞추어야 하는 어려움이 있다. 셋째로, 비동기 이동 통신 시스템에서는 각 기지국 사이에 동기를 모르므로 타이밍 문제가 발생할 수 있다. 넷째로 DSCH는 다수의 UE들이 공유하고 있는 채널이다. 따라서 각 UE가 사용하는 시점에 대한 정교한 스케줄링이 이루어 진다. 그러므로 이 스케줄링을 고려하여 다른 기지국에서 UE에게 DSCH를 전송하기 위해서는 구현상의 어려움이 발생하기 때문이다.

상기 도 2에서 Node B1(201)과 Node B2(203)에서 전송되어 UE(211)에서 수신되는 DL_DCH들은 연결합(Soft Combining)되어 해석된다. 상기 연결합이라 함은 UE(211)에게 수신된 각각의 신호들을 결합한다는 것을 의미한다. 그리고 상기 연결합의 목적은 서로 다른 경로를 통해 수신되는 동일한 정보를 합하여 해석하여 UE(211)에게 수신된 신호에 영향을 미치는 잡음의 영향을 줄이기 위함이다. 상기 연결합은 UE(211)에게 동일한 정보가 서로 다른 기지국에서 오고 있을 경우에만 가능하며, 서로 다른 정보가 각각의 기지국에서 UE(211)에게 수신되고 있는 경우에는 연결합을 해봐야 잡음 성분만이 커지는 것이기 때문에 연결합을 할 수 없다. 상기 DL_DCH의 해석에서 각각의 Node B(203)로부터 전송되는 하향 신호들은 상기 도 1(b)에서 도시되어 있는 TPC(112)만을 제외하고는 연결합되어 해석된다. 상기 도 1(b)의 TPC(112)가 따로 해석되는 이유는 UE(211)의 위치가 일정하기 않기 때문에 Node B1(201)이 수신하는 UE(211)의 신호는 강하고, Node B2(103)가 수신하는 UE(211)의 신호는 약한 경우가 발생할 수 있으며, 혹은 그 반대의 경우가 발생할 수 있기 때문에 각각의 Node B에서 오는 TPC는 값이 다를 수가 있으므로 연결합을 사용하지 않고 해석한다.

상기 도 2의 UE(211)는 상기 도 2에 도시되어 있는 상향 전용 채널(Uplink Dedicated Channel : 이하 "UL_DCH"라 칭한다.)을 통해 전송되는 TPC를 결정할 때 두 Node B1, B2(201, 203)에서 수신된 신호들을 합해서 수신 신호의 레벨이 적정 레벨인지 판단하여 결정한다. 상기와 같이, 두 Node B1, B2(201, 230)에서 수신된 신호의 크기를 단순 합산하거나 가중 합산하고 이를 이용하여 TPC를 결정하기 때문에 소프트 핸드오버 지역에 위치한 UE(211)에게 전송할 DSCH 송신 전력의 결정에서 하기와 같은 문제가 발생한다.

UE(211)가 소프트 핸드오버 지역이 아닌 곳에 위치하고 있다면, 상기 UE(211)로 전송되는 DSCH의 송신 전력은 상기 UE(211)로 전송되는 DL_DCH의 송신 전력에 DSCH와 DL_DCH의 데이터 전송율의 차이를 고려한 값을 더하여 결정된다. 즉, 상기 DL_DCH에 연동되어 DSCH의 송신전력이 크기가 결정되는 것으로, DL_DCH의 송신 전력이 높아지면 DSCH도 송신 전력이 높아지고 DL_DCH의 송신 전력이 낮아지면 DSCH의 송신 전력도 낮아진다. 즉, Node B와 UE(211)간의 채널 환경의 변화에 대처하여 적정 송신전력으로 DSCH를 UE(211)에게 전송할 수 있었다. 그러나, UE(211)가 소프트 핸드오버 지역에 위치하고 있으면, UE(211)가 UL_DCH로 전송하는 TPC는 UE(211)에게 DSCH를 송신하는 기지국의 신호뿐만이 아닌 다른 활성집합(Active Set)의 Node B의 신호까지 고려해서 결정된다.

문제점을 명확히 하기 위해 도 2를 참조하면, DSCH의 전송 전력은 UE(211)와 Node B1(201)과의 채널 환경을 고려해서 결정되어야 하고, DL_DCH의 전송 전력은 UE(211)와 Node B1(201)과의 채널 환경 및 UE(211)와 Node B2(203)과의 채널 환경을 고려해서 결정되어야 한다. 종래의 기술에서 상기 DSCH의 송신 전력은 DL_DCH의 송신 전력에 일정 전력을 더하여 결정되기 때문에 상기와 같은 문제점 즉, UE(211)와 Node B2(203)간의 채널 환경까지 고려한 TPC를 그대로 적용한다면 DSCH는 적정 송신 전력보다 큰 값 혹은 작은 값으로 전송되게 된다. 다른 문제점은 소프트 핸드오버 지역에 UE(211)가 위치한다면 상기 도 2의 Node B1(201)이 단독으로 DL_DCH를 전송하기 위해 필요한 전력보다 낮은 전력으로 DL_DCH를 전송하기 때문에 소프트 핸드오버 지역이 아닌 곳에서 DL_DCH와 DSCH 사이의 전송 전력의 차를 그대로 적용하여 사용할 수 없게 된다.

상기와 같은 소프트 핸드오버 지역에서 DSCH 전송 전력의 문제점을 해결하기 위해 여러 가지 방법이 제시되었고, 도 3에는 도시되어 있는 기술은 제안된 기술들 중의 일 예로서 WCDMA 표준에서 사용하고 있는 Site Selection Diversity Transmit(이하 "SSDT"라 칭함)기술을 DSCH 송신 전력 제어에 이용하는 것이며, 이해를 돋기 위해 활성집합의 Node B의 수를 2로 한다.

상기 SSDT는 소프트 핸드오버 지역에 위치한 UE(311)가 상기 UE(311)의 활성집합에 있는 각각의 Node B들에 대해 임시 식별자(Temporary Identification)를 부여한 후, 상기 Node B들 중에서 UE(311)의 수신신호 품질을 가장 크게 만족시킬 수 있는 Node B를 선택한다. 그리고 상기 선택된 Node B만 상기 UE(311)에 DL_DPDCH를 전송하고, 상기 전송신호가 가장 좋은 Node B 이외의 다른 Node B들은 DL_DPCCH만을 전송하게 함으로써 활성 집합 내의 모든 Node B들이 소프트 핸드오버(SHO)를 지원하기 위해 전송하는 각각의 DL_DPDCH를 이동국이 동시에 수신함으로 인해 발생시키는 간섭 신호의 양을 줄여줄 수 있는 기술이다. 상기 SSDT의 사용에 있어서 DL_DPDCH를 전송하는 기지국을 프라이머리(Primary)기지국이라고 하며, 상기 프라이머리 기지국은 UE(311)의 측정 정보에 의해 주기적으로 갱신된다. 상기 프라이머리 기지국을 갱신하는 방법은 UE(311)가 프라이머리 기지국의 임시 식별자를 활성집합 내의 다른 모든 Node B로 전송하는 것이다.

상기 도 3에서 SSDT를 사용하여 DSCH 송신 전력을 제어하는 방법은 하기의 설명과 같다. 상기 도 3의 UE(311)는 Node B1(301)과 Node B2(303)에서 각각 전송되는 공통 파일럿 채널(CPICH : Common Pilot Channel - 이하 "CPICH"라 칭함)을 수신하여 CPICH의 파일럿 신호 세기를 비교한 후 프라이머리 Node B를 결정한다. 그리고 상기 프라이머리 Node B에 대한 임시 식별자를 각 기지국으로 전송한다. 상기 임시 식별자를 수신하는 node B들 중에서 DSCH를 전송하는 node B는 일정 구간 동안 수회 상기 임시 식별자를 수신하여 상기 임시 식별자가 상기 node B를 몇 회 이상 가리키는지를 검사한다. 그리고 프라이머리 기지국 모드에서 사용하는 송신전력으로 DSCH를 전송하거나 비프라이머리 기지국 모드에서 사용하는 송신전력으로 DSCH를 전송할지를 결정한다.

상기 기술의 이해를 돋기 위해 도 3을 참조해서 설명한다. 상기 도 3의 Node B1(301)은 UE(311)에게 DL_DCH와 DSCH를 전송하는 기지국이고, 상기 도 3의 Node B2(303)는 UE(311)의 활성집합에 새로이 포함된 Node B로서 UE(311)에게 DL_DCH만을 전송하고 있다. 상기 도 3에서 각 Node B들에게서 수신된 CPICH의 신호의 세기를 비교한 UE(311)는 프라이머리 기지국에 대한 임시 식별자를 Node B1(301)과 Node B2(303)로 전송한다. 상기 UE(311)로부터 수신된 프라이머리 기지국의 임시 식별자가 상기 도 3의 Node B1(301)을 지시하는 것이면, 상기 Node B1(301)은 DSCH의 송신 전력을 UL_DCH의 TPC와 소프트 핸드오버 지역에 상기 UE(311)이 위치함으로 인해 발생하는 여러 요인들, 일 예로 DL_DCH의 송신 전력 감소분을 고려한 파워 옵셋과 같은 값을 적용하여 결정한다. 즉 UE(311)가 전송한 TPC에 의해 DSCH의 송신 전력의 증가 혹은 감소를 결정한다. 상기 도 3의 Node B1(301)이 프라이머리 기지국이 되는 경우에는 DSCH 송신 전력의 제어는 상기 DL_DCH의 송신 전력 감소분과 같은 요인들 때문에 필요한 파워 옵셋을 적용하는 것 외에는 UE(311)가 소프트 핸드 오버 지역에 위치하고 있지 않을 경우와 동일하다. 다음으로 상기 도 3의 Node B2(303)가 프라이머리 기지국으로 결정되면, 상기 도 3의 Node B1(301)은 UE(311)와의 거리가

멀어지거나 채널 환경이 좋지 않다고 추정을 하고, DSCH의 전송 전력을 미리 설정된 고정 파워 옵셋(power offset)을 적용하여 UE(311)에게 전송한다. 즉 Node B1(301)은 UE(311)로부터 전송된 TPC는 무시하고, 미리 정해진 고정된 파워 옵셋만을 적용하여 DSCH를 상기 UE(301)로 전송한다.

상기 도 3에 도시되어 있는 SSDT를 이용한 DSCH의 송신 전력의 제어에 있어 문제점들은 하기의 설명과 같다. 첫 번째 문제점은 UE(311)가 소프트 핸드오버 지역에 들어가면 각 Node B들이 UE(311)에게 전송하는 DL_DCH의 송신 전력은 하나의 Node B가 단독으로 DL_DCH를 전송하는 경우보다 작아지며, 작아지는 정도는 활성집합 내의 Node B의 수가 몇 개인가에 따라 다르게 결정된다. 또한 UE(311)가 하향 신호 전력의 제어를 위해 전송하는 TPC는 각 Node B로부터 전송된 DL_DCH를 결합한 후 신호 품질의 적정 여부를 판단하여 결정하는 것이기 때문에 DSCH를 전송하는 기지국 Node B의 채널 환경뿐만이 아니라 다른 Node B들과 UE(311)간의 채널 환경에 의해서도 영향을 받는다. 따라서 UE(311)에게 DSCH를 전송하는 Node B가 프라이머리 기지국이라고 해도 UL_DCH의 TPC에 따라 결정된 DSCH의 송신 전력은 적정 DSCH 송신 전력과 오차가 있을 수 있다. 두 번째 문제점은 도 3의 종래 기술에서 DSCH를 전송하는 Node B는 UE가 소프트 핸드오버 지역에 위치할 경우 DSCH를 전송하는 기지국이 프라이머리 기지국인지 아닌지에 대하여 각각 사전에 결정된 고정 파워 옵셋을 적용하여 DSCH를 전송하게 되는데 UE(311)가 수신하는 활성집합 내의 Node B들의 신호 수신 전력이 균형을 이루고 있는 경우 DSCH를 전송하는 Node B가 프라이머리 기지국이 되지 않는다면 DSCH는 과도한 전력으로 송신될 수 있고, DSCH를 전송하는 Node B가 다시 프라이머리 기지국이 된다면 DSCH는 과소전력으로 송신될 수 있다. 따라서 상기와 같이 프라이머리 기지국이거나 아니냐에 따라 사전에 정해진 고정된 파워 옵셋 값을 적용하는 것은 적절한 DSCH 송신 전력 값과는 다른 값이 정해지는 오차를 가져올 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 DSCH를 수신하는 UE가 소프트 핸드오버 지역에서 DSCH의 송신 전력을 제어할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 DSCH를 수신하는 UE가 상대적인 파워 옵셋을 결정하고, 이를 이용하여 상기 DSCH의 송신 전력의 크기를 제어하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 DSCH를 수신하는 UE가 DL_DCH의 연결합이득(soft combining gain)과, UE와 Node B 사이의 거리를 고려하여 기지국에서 전송되는 DSCH의 송신 전력의 크기를 제어할 수 있도록 파워옵셋을 결정하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 DSCH를 수신하는 UE가 활성집합 내의 개개의 node B들의 공통 파일럿 신호의 크기와 전용 파일럿 신호의 크기를 측정하여 기지국에서 전송되는 DSCH의 송신 전력의 크기를 제어할 수 있도록 파워옵셋을 결정하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 DSCH를 수신하는 UE가 UL_DCH의 큐환경보필드를 이용하여 기지국에서 전송되는 DSCH의 송신 전력의 크기를 제어할 수 있도록 파워옵셋을 전송하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 DSCH를 수신하는 UE가 DSCH의 송신 전력의 제어를 위해 사용하는 파워옵셋을 Node B로 전송함에 있어서 파워옵셋의 신뢰성이 있는 전송을 위해 파워옵셋을 부호화하여 전송하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 DSCH의 송신 전력의 제어를 위해 사용하는 파워옵셋부호를 수신한 Node B가 파워옵셋부호를 복호할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 DSCH를 수신하는 UE가 DSCH의 송신 전력의 제어를 위해 UL_DCH의 큐환경보필드로 전력 제어 명령어를 직접 전송할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 DSCH를 수신하는 UE가 DSCH의 송신 전력의 제어를 위해 UL_DCH의 케환정보필드로 전송될 전력 제어 명령어를 결정함에 있어서 활성집합내의 개개의 Node B들의 공통 파일럿 신호의 크기와 전용 파일럿 신호의 크기를 측정하여 결정하는 방법을 제공함에 있다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명에 따른 제1방안은 이동통신 시스템에서 하향 공유 채널의 전력 제어 방법으로, 이동통신 단말의 활성집합 중의 하향 공유 채널을 송신하는 기지국의 공통 파일럿 채널 신호의 증감을 검사하는 과정과, 상기 검사결과 공통 파일럿 채널의 신호의 증감이 존재하는 경우 상기 파일럿 채널의 신호 변화에 따라 상향 전용 채널의 케환 정보에 옵셋을 설정하여 전송함을 특징으로 한다.

또한 상기 방법에 일차 리드 뮤티 부호를 사용하는 경우 미리 저장된 일차 리드 뮤티 부호를 읽어와 송신하거나 또는 이를 생성하여 송신하는 과정을 더 구비할 수 있다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명에 따른 이동통신 시스템에서 하향 공유 채널의 전력 제어 장치로는, 이동통신 단말의 활성집합들의 공통 파일럿 채널 신호를 수신하여 채널 신호의 세기를 검사하는 파일럿 채널 세기 측정부와, 상기 파일럿 채널 세기 측정부에서 상기 하향 공유 채널을 송신하는 기지국의 공통 파일럿 채널 신호의 증감을 검사하는 증감 검사부와, 상기 증감 검사부에서 검사된 결과에 따라 옵셋 값을 결정하는 옵셋값 결정부와, 상기 옵셋값 결정부에서 출력된 값을 상향 전용 채널의 케환 정보에 삽입하여 전송하는 송신부로 구성됨을 특징으로 한다.

또한 상기 장치에 일차 리드 뮤티 부호를 사용하는 경우 이를 저장하는 메모리 또는 리드뮤티 부호 생성기를 구비하여 이를 송신하도록 할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다.

도 4는 본 발명의 개념을 도시한 도면으로 본 발명의 이해를 돋기 위해 활성집합 내의 Node B의 수를 2개로 하여 설명한다. 상기 도 4의 Node B1(401)은 도 4의 UE(411)에게 DL_DCH와 DSCH를 전송하는 Node B이고, 상기 도 4의 Node B2(403)는 활성집합으로 새로이 포함된 Node B로서 UE(411)에게 DL_DCH를 전송한다. 상기 도 4의 UE(411)는 Node B1(401)로부터 DSCH와 DL_DCH를 수신하고, Node B2(403)로부터는 DL_DCH를 수신하며. 상기 Node B1(401)과 Node B2(403)에게는 UL_DCH를 전송한다. 상기 UL_DCH는 UE(411)가 Node B의 구별 없이 전송하는 신호이며, Node B1(401)과 Node B2(403)는 UE(411)로부터 전송된 UL_DCH를 수신하여 해석한다. 종래 기술에서는 UE(411)가 소프트 핸드오버 영역에 들어가면, 상기 UE(411)는 Node B1(401)의 공통 파일럿 채널과 상기 Node B2(403)의 공통 파일럿 채널을 함께 수신한다. 그리고 상기 수신된 각각의 공통 파일럿 채널의 신호의 크기를 측정하여 상기 Node B1(401)과 Node B2(403) 중에 프라이머리 기지국을 선정한다. 상기 프라이머리 기지국으로 선정된 Node B의 임시식별자는 UE(411)에 의해 UL_DCH의 케환정보(Feedback Information : 이하 "FBI"라 칭한다.) 필드로 전송된다. 상기 FBI의 구조는 도 5(a)에 도시되어 있으며 2개의 필드로 구성된다. 상기 도 5(a)의 참조부호 501은 FBI필드 중 S-필드로서 WCDMA에서 송신안테나 다이버시티를 사용하는 경우 UE(411)가 기지국으로 송신하는 케환정보의 필드이고, 참조부호 503은 D-필드로서 WCDMA에서 SSDT를 사용할 경우 UE(411)가 기지국으로 케환정보를 송신하는 필드이다. 상기 S-필드(501)는 0 비트 혹은 1 비트의 길이를 가지며, 상기 S-필드(501)가 0비트인 경우 송신안테나 다이버시티를 사용하지 않는 경우이다. 상기 D-필드(503)는 0,1,2비트의 길이가 사용되며, D-필드(503)가 0비트인 경우 SSDT가 사용되지 않는 경우이며, 1비트인 경우는 SSDT가 송신안테나 다이버시티와 같이 사용되는 경우이고, 2비트인 경우는 SSDT 단독으로 사용되는 경우이다. 상기 SSDT가 사용될 경우 FBI필드로 전송되는 정보는 프라이머리 기지국을 나타내는 임시식별자의 부호화된 부호어이다. 하기 < 표 1> 과 < 표 2>는 FBI필드의 길이 및 UE(411)의 활성집합 내의 Node B들간의 채널환경에 따라 변하는 SSDT 부호어를 나타낸 표이다. 하기 표들에 도시된 값들은 현재 WCDMA 표준안에서 사용하고 있는 부호어이다. 하기 < 표 1> 과 & It; 표2> 의 부호어 중에서 팔호가 쳐진 부호비트는 WCDMA에서 사용하는 DSCH의 라디오 프레임이 15개의 슬랏으로 구성되어 있기 때문에 한 프레임 내에 전송되지 못할 경우 전송하지 않는 부호비트를 표시한다.

[표 1]

ID label	ID Code	long code	Medium code	Short code
a	0000000000000000	(0)0000000	00000	
b	101010101010101	(0)1010101	01001	
c	011001100110011	(0)0110011	11011	
d	110011001100110	(0)1100110	10010	
e	000111100001111	(0)0001111	00111	
f	101101001011010	(0)1011010	01110	
g	011110000111100	(0)0111100	11100	
h	110100101101001	(0)1101001	10101	

상기 < 표 1> 은 1 bit FBI가 사용될 경우 SSDT 부호어를 도시하였다. 즉, SSDT가 송신안테나 다이버시티와 함께 사용되는 경우를 도시한 것이다.

[표 2]

ID label	ID Code	long code	Medium code	Short code
a	(0)0000000(0)0000000	(0)000 (0)000	000 000	
b	(0)0000000(1)1111111	(0)000 (1)111	000 111	
c	(0)1010101(0)1010101	(0)101 (0)101	101 101	
d	(0)1010101 (1)0101010	(0)101 (1)010	101 010	
e	(0)0110011 (0)0110011	(0)011 (0)011	011 011	
f	(0)0110011 (1)1001100	(0)011 (1)100	011 100	
g	(0)1100110 (0)1100110	(0)110 (0)110	110 110	
h	(0)1100110 (1)0011001	(0)110 (1)001	110 001	

상기 < 표 2> 는 2 Bit FBI가 사용될 경우 SSDT 부호어를 도시하였다. 즉, 상기 < 표 2> 는 SSDT가 단독으로 사용되는 경우를 도시하였다.

종래 기술에서는 사용되는 방식에 따라 상기 < 표 1> 과 < 표 2> 를 선택적으로 사용하며, 선택된 방식에 맞추어 상기 < 표 1> 또는 상기 < 표 2> 에 도시된 부호어를 활성집합 내의 Node B들에 할당하여 임시식별자로 사용한다. 또한 상위 레이어가 결정하는 일정 주기마다 프라이머리 기지국을 재선정하여 UE(411)가 프라이머리 기지국의 임시식별자를 활성집합 내의 Node B들에게 전송하는데 사용하였다. 상기 종래 기술에서는 DSCH를 전송하는 Node B가 프라이머리 기지국이라면, UE(411)가 전송하는 TPC에 따라 DSCH의 송신 전력을 결정하는 반면, 상기 Node B가 프라이머리가 아닌 비프라이머리(non-primary) 기지국이라면 고정된 값을 갖는 파워 옵셋을 전송하여 UE(411)가 전송하는 TPC에 따라 DSCH의 송신 전력을 결정하였다. 상기 종래 기술의 문제점은 UE(411)가 전송하는 TPC가 DSCH를 전송하는 Node B에서 수신하는 신호로만 결정되는 요소가 아니며, 고정된 파워 옵셋을 사용하여 DSCH를 전송할 경우 DSCH의 송신 전력이 과다 혹은 과소하게 전송될 수 있다는 것이다.

상기 TPC 필드가 포함되어 UE(411)에 의해 전송되는 상향 전용 물리 제어 채널(Uplink Dedicated Physical Control Channel : 이하 "UL_DPCCH" 라 칭함)의 구조를 살펴보면 도 5(b)와 같다. 상기 도 5(b)의 참조부호 511은 UL_DCH 중 UL_DPCCH의 한 프레임의 구조를 도시한 도면이고, Pilot(521), TFCI(522), FBI(523), TPC(524)는 U

L_DPCCH의 한 슬랏을 구성하는 필드들의 구성을 도시한 도면이다. 상기 UL_DPCCH의 구조는 Pilot(521), TFCI(522), FBI(523), TPC(524)를 구성하는 비트의 수에 따라 여러 가지 형태가 가능하다. 상기 도 5(b)의 Pilot(521)은 Node B가 수신하여 UE(411)로부터 Node B까지의 채널 환경의 추정 및 UE(411)로부터 전송되는 신호의 세기를 측정하는데 사용한다. TFCI(522)는 UL_DPDCH(Uplink Dedicated Physical Data Channel : 이하 "UL_DPDCH"로 칭함)로 여러 종류의 전송속도를 가진 트래스포트 채널이 전송될 경우 Node B에게 이를 알려주는 TFCI 부호어를 전송하는데 사용하는 필드이다. FBI(523) 필드는 송신안테나와 SSDT의 궤환정보를 전송하는 필드이며, TPC(524)는 UE(411)가 활성집합 내의 Node B들의 신호를 수신하여 하향 신호 전력의 높고 낮음을 판단하여 그에 상응하는 TPC를 전송하는 필드이다.

상기 도 5(b)의 TPC(524)에서 보여지듯이 UE(411)는 UL_DPCCH을 통해 단 하나의 TPC만을 전송한다. 즉, 상기 UL_DPCCH를 수신하는 Node B들의 수의 여부에 상관없이 단 하나의 TPC만을 전송하기 때문에 활성집합 내의 Node B들은 UE(411)가 보내온 TPC(524)에 따라 일제히 송신 전력을 높이거나 낮추게 된다. 상기 UE(411)가 단 하나의 TPC만을 전송하기 때문에 UE(411)는 TPC(524)를 결정함에 있어 UE(411)에게 수신되는 모든 DL_DCH를 합쳐서 하향 송신 신호의 전력의 높고 낮음을 결정한다. 따라서, 종래 기술에서는 DSCH를 수신하는 UE(411)가 소프트 핸드오버 영역에 들어가면, 상기 DSCH에 연동되는 Node B의 DL_DCH의 수신신호가 제일 크지만 활성집합 내의 다른 Node B로부터 수신되는 DL_DCH들의 신호도 같이 합하여 TPC(524)를 결정한다. 따라서, DSCH를 수신하는 Node B와 상기 UE(411)사이의 채널 환경이 좋아 상기 Node B가 전송하는 DL_DCH의 송신 신호 전력을 높일 필요가 없다고 하더라도 다른 Node B들과의 채널 환경이 좋지 않아 UE(411)가 송신 전력을 높이라는 TPC를 전송하는 경우가 발생한다. 상기와 같은 경우 DSCH를 전송하는 Node B도 UE(411)의 TPC(524)에 따라 송신 신호의 전력을 높이므로 DSCH의 송신 전력이 과도하게 결정될 수 있다. 또한, 이에 대한 해결방안으로 다른 종래 기술에서는 DSCH를 전송하는 Node B가 프라이머리 기지국인 경우와 그렇지 않은 경우에 따라 고정된 옵셋을 사용하기 때문에 DSCH의 송신 전력에 과도 혹은 과소하게 결정될 수 있다.

따라서 본 발명에서는 상기 < 표 1> 과 < 표 2> 의 SSDT 부호에 상대적인 파워 옵셋(Relative Power offset)에 대한 정보 혹은 UE가 측정한 UE와 UE의 활성집합안의 node B와의 채널 환경에 대한 정보를 대응시켜 전송하거나 혹은 별도의 부호화 방법을 사용하여 생성된 부호에 상대적인 파워 옵셋에 대한 대응 정보 혹은 UE가 측정한 UE와 UE의 활성집합 내의 node B와의 채널 환경에 대한 정보를 대응시켜 전송하거나 혹은 도 5(a)의 FBI 필드 중 S-필드(501)에 DSCH만을 위한 전력 제어 명령어를 직접 전송한다.

상기 도 4를 예로 들어 본 발명을 다시 설명하면, 상기 도 4의 UE(411)는 Node B1(401)과 Node B2(403)로부터 전송되는 각각의 공통 파일럿 채널과 DL_DCH의 전용 파일럿 필드를 측정한다. 그리고 상대적인 파워 옵셋을 결정하거나 DSCH의 송신 전력제어를 위한 TPC명령어를 UL_DPCCH의 FBI필드를 통해 Node B1(401)로 전송한다. 상기 UL_DPCCH의 FBI 필드를 통해서 전송되는 정보는 Node B2(403)와는 관계가 없는 정보이므로 Node B2(403)는 FBI필드를 통해서 전송되는 정보는 무시한다. 상기 UL_DPCCH를 통해서 전송된 상대적인 파워 옵셋 정보 혹은 DSCH만을 위한 TPC 명령어를 수신한 Node B1(401)은 전송된 상대적인 파워 옵셋 정보 혹은 DSCH만을 위한 TPC명령어를 사용하여 DSCH의 송신 전력을 결정한다. 그리고 상기 결정된 송신 전력으로 DSCH의 데이터를 UE(411)에게 전송한다. 상기 < 표 1> 과 < 표 2>의 SSDT 부호어를 이용하여 상대적인 파워 옵셋 정보를 전송하는 경우 전송 주기는 SSDT 부호어의 길이와 사용되는 SSDT 부호어의 종류에 따라 결정된다. 상기 전송 주기의 최소 값은 2bit FBI필드가 사용될 때이다. 이때 상기 < 표 2>에 도시된 바와 같이 short SSDT 부호어가 사용되는 경우 6비트가 전송되어야 하고, 상기 SSDT는 한 슬랏당 2개의 비트가 이용됨으로서 필요한 슬랏은 총 3 슬랏이 된다. 또한 상기 전송 주기의 최대값은 1bit FBI 필드가 사용될 때이다. 이때 상기 < 표 1>에 도시된 바와 같이 long SSDT 부호어가 사용될 경우 15비트가 전송되어야 하며, 상기 SSDT는 1비트가 사용되므로 필요한 슬랏은 15슬랏, 즉, 한 프레임이 된다.

상기 본 발명에서 사용되는 상대적인 전력 옵셋을 결정하기 위해서는 여러 가지 요소가 고려되어야 하며, 상기 여러 가지 요소는 도 13에 도시되어 있으며, 이를 식으로 표현하면 하기 < 수학식 1> 과 같이 표현된다.

수학식 1

$$\begin{aligned} P_{DSCH_{BS}} = & P_{DL_DCH_{BS}} + \text{Offset}_{\text{data rate}} \\ & + \text{Offset}_{\text{combining gain}} + \text{Offset}_{\text{channel environment}} \end{aligned}$$

상기 < 수학식 1> 의 의미는 소프트 핸드오버 지역에서의 DSCH의 송신 전력을 계산하는 것으로, 상기 DSCH를 UE(411)에게 할당될 경우 같이 할당되는 DL_DCH의 소프트 핸드오버 지역에서의 송신 전력에 DSCH와 DL_DCH의 데이터 전송 속도에 따른 전력 옵셋, 소프트 핸드오버 지역에서의 DL_DCH가 활성집합 내의 다른 Node B들로부터 UE(411)에게 송신되는 DL_DCH들과 결합함으로 인해서 발생하는 연결합이득에 따른 전력 옵셋과, UE(411)와 DSCH를 전송하는 Node B와의 채널 환경 변화에 따른 DL_DCH의 송신 전력의 변화에 의한 옵셋을 고려하여 결정되는 것을 도시하고 있다.

상기 < 수학식 1> 에서 UE(411)가 소프트 핸드오버 지역이 아닌 곳에 위치해 있다면 DSCH의 송신 전력은 DL_DCH의 송신 전력과, DSCH와 DL_DCH의 데이터 전송율에 의한 송신 전력 옵셋 그리고 상기 DSCH를 전송하는 Node B와 UE(411)사이의 채널 환경에 의해 발생되는 DL_DCH의 송신 전력의 변화에 따른 옵셋을 고려하여 결정된다. 상기 채널 환경에 의해 발생되는 DL_DCH의 송신 전력의 변화는 UE(411)로부터 상기 Node B로 수신되는 TPC명령에 의해 결정된다.

상기 도 13을 참조하여 상기 < 수학식 1> 을 자세히 풀이하면 하기의 설명과 같다.

상기 도 13은 DSCH를 전송하는 Node B의 송신 전력의 변화를 도시한 도면으로서 상기 1350 시점 t에서 DSCH의 송신 전력을 결정하기 위해 필요한 요소들을 도시한 도면이다. 상기 송신 전력의 변화 시에 고려되어야 하는 요소들을 열거하면, 채널의 상황, UE와 기지국간의 거리, 도심, 준도심 등의 주변환경 및 UE로 데이터를 송신하는 기지국의 수 등이 될 수 있다. 상기 도 13에서 1302 곡선은 UE가 소프트 핸드오버 지역에 위치하고 있지 않을 경우 Node B가 송신해야 할 DL_DCH의 송신 전력이며, 1312 곡선은 소프트 핸드오버 영역에 위치하고 있지 않거나 소프트 핸드오버 영역에 있더라도 DSCH에 상대적인 전력 옵셋을 주었을 경우의 DSCH의 송신 전력이다. 또한, 상기 도 13에서 1301 곡선은 UE가 소프트 핸드오버 지역으로 이동함으로 인해 변화되는 Node B의 DL_DCH의 송신 전력이고, 1311 곡선은 UE가 소프트 핸드오버 지역으로 이동하는 경우 상대적인 전력 옵셋이 주어지지 않았을 경우 DSCH의 송신 전력이다. 상기 도 13의 1331 옵셋 ($\text{Offset}_{\text{data rate}}$)은 DSCH와 DL_DCH의 전송율의 차이로 인해 발생하는 송신 전력 옵셋이며, DSCH의 전송 시작부터 적용되는 값으로서, DSCH를 송신하는 Node B가 계산할 수 있는 값이다. 상기 1331 옵셋은 DL_DCH와 DSCH의 전송속도가 변함에 의해 바뀌어 질 수 있으며, 최소 0[dB]에서 최대 18[dB]의 값을 가진다. 상기 도 13의 1332 옵셋은 UE가 소프트 핸드오버 지역에 위치함으로 인해 발생하는 DL_DCH의 연결합이득에 의한 전력 옵셋이며, 상기 도 13의 1350 시점 t에서 활성집합 내의 Node B의 수와 UE에게 수신되는 각 Node B의 DL_DCH의 송신 전력의 차에 의해서 결정되며 평균적으로 1 ~ 3[dB] 사이의 값을 가진다. 상기 도 13의 1333 옵셋은 상기 도 13의 1350 시점 t에서 UE와 DSCH를 전송하는 Node B들간의 채널 환경의 변화에 의해서 발생되는 DL_DCH의 송신 전력의 옵셋으로, 상기 1333 옵셋의 계산은 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 신호를 해석하거나, 상기 DSCH를 전송하는 Node B에서 UE로 전송되는 DL_DCH의 전용 파일럿을 따로 해석하여 결정하는 값으로, 주로 Node B와 UE 사이의 거리에 의존하는 값이며 거리의 4제곱에 반비례한다. 상기 1333 옵셋은 활성집합 내의 Node B의 수가 1개 즉, UE가 소프트 핸드오버 지역에 위치하고 있지 않을 경우에는 UE가 전송하는 TPC를 따르면 계산할 필요가 없는 옵셋 값이지만, 활성집합 내의 Node B의 수가 2개 이상인 경우 DSCH를 전송하는 Node B가 UE에게 수신되는 TPC를 DSCH의 송신 전력의 결정에 사용할 수 없으므로 UE가 측정하는 측정값에 의해 계산되어지는 값이다.

상기 도 13에서 소프트 핸드오버 지역에 위치하고 있는 UE에게 필요한 적정 DSCH의 송신 전력을 나타낸 곡선은 1312이고 본 발명의 목적은 DSCH를 전송하는 Node B가 상기 1312 곡선에 따라 UE에게 DSCH를 전송할 수 있도록 하는 것이다. 종래 기술처럼 상대적인 전력 읍셋 값을 사용하지 않고 UE가 소프트 핸드오버 지역으로 이동한다면, Node B 가 UE에게 전송하는 DSCH의 전송 전력 곡선은 1311 곡선이 된다. 상기 1311 곡선은 소프트 핸드오버 지역에 위치한 UE에게 전송하는 DL_DSCH의 전송 전력 곡선 1301과 유사한 형태를 가지게 된다. 상기 1301 곡선은 UE가 소프트 핸드오버 지역에 위치함으로 인해서 발생되는 연결합에 의해 UE가 소프트 핸드오버 지역에 위치하고 있지 않을 경우 DL_DCH 송신 전력 곡선인 1302가 변화된 형태를 취한다.

상기 도 13의 1302 곡선은 Node B와 UE간에 있어서 채널 환경의 변화가 고려된 DL_DCH 전송 전력 곡선이며, 소프트 핸드오버 지역이 아닌 경우 DSCH의 전송 전력을 결정하는데 사용되는 곡선이다.

본 발명에서는 UE가 적정 상대적인 파워 읍셋을 계산하여 Node B에게 전송함으로서 Node B가 1302 곡선에 따라 DSCH 전송 전력 곡선 1312를 사용할 수 있도록 한다. 상기 도 13의 읍셋값들 중에서 데이터 DSCH와 DL_DCH의 데이터 전송율의 차이에 의해 결정되는 1331 읍셋은 Node B가 알 수 있는 값이므로 UE가 전송하지 않으며 UE는 연결합 이득에 의한 1332 읍셋과 DSCH를 전송하는 Node B와 UE사이의 채널 환경의 변화에 의해 발생하는 1333 읍셋만을 고려해서 상대적인 전력 읍셋 값을 결정한 후 UL_DPCCH의 FBI로 전송할 수 있도록 한다.

상기 도 13의 1332 읍셋은 UE가 활동집합 내의 Node B들에게 수신하는 DL_DCH의 수신 전력과 활성 집합 내의 Node B의 수에 의존한다. 상기 활성 집합 내의 Node B의 수는 UE가 알고 있는 값이며, 각 활성 집합 내의 Node B가 전송하는 DL_DCH 개개의 수신 전력도 UE가 계산할 수 있는 값이다. 상기 1332 읍셋을 계산하는 과정은 첫째 활성집합 내의 Node B의 수에 따라 결정되는 연결합이득의 최소값과 최대값을 결정한 후, 상기 활성집합 내의 각 Node B로부터 수신되는 DL_DCH의 수신 전력의 크기를 계산하여 1332 읍셋값을 계산한다. 상기 1332 읍셋값에 대한 계산의 예로 활성집합 내의 Node B의 수가 2개라면 상기 Node B의 수가 2개에 의한 DL_DCH의 연결합 이득은 평균적으로 1 ~ 3[dB]이고, 상기 각 Node B로부터 수신되는 DL_DCH의 수신 전력이 동일하다면 1332 읍셋값은 연결합 이득의 최대 값인 3[dB]가 된다.

상기 도 13의 1333 읍셋은 UE와 DSCH를 전송하는 Node B사이의 채널 환경에 따라 결정되는 값이며, 상기 채널 환경이라 함은 UE와 DSCH를 전송하는 Node B사이의 거리 및 다중경로에 의한 페이딩 등에 의해 결정되는 것이다. 상기 1333 읍셋을 결정하는 방법은 여러 가지가 있을 수가 있으며 첫 번째 방법은 UE에 의해 수신되는 공통 파일럿 채널의 신호를 이용하는 방법, 두 번째 방법은 UE에 의해 수신되는 DL_DCH의 전용 파일럿 채널의 신호를 이용하는 방법, 그리고 세 번째 방법은 UE에 의해 수신되는 공통 파일럿 채널의 신호 및 DL_DCH의 전용 파일럿 신호를 함께 이용하는 방법이 있을 수 있다.

상기 첫 번째 방법은 현재 WCDMA 표준 방식에서 UE는 활성집합 내의 기지국으로부터 수신되는 모든 공통 파일럿 신호의 크기를 한 프레임마다 측정하여 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network : 이하 "UTRAN" 이라 칭함)으로 보고하도록 되어 있는 것을 사용한다. 즉, 상기 UTRAN은 DSCH를 전송하는 기지국뿐만 아니라 상기 DSCH를 전송하지 않는 기지국의 공통 파일럿 신호를 상호 비교하여 DCH에서의 파워읍셋을 결정하게 되는 것으로, 이를 좀더 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 상기 UE는 한 프레임마다 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 신호의 크기를 측정하여 신호의 크기가 증가하면 1333 읍셋값을 줄이고, 신호의 크기가 감소하면 1333 읍셋값을 늘이는 과정을 수행한다. 상기 1333 읍셋값의 초기값은 UE가 소프트 핸드오버 영역에 처음 진입할 때 측정된 공통 파일럿 채널 신호의 크기를 바탕으로 결정될 수 있으며, 상기 초기값은 0[dB]로 할 수 있다. 상기 UE가 소프트 핸드오버 영역에 지속

적으로 머물러 있을 경우 매 프레임마다 측정되는 공통 파일럿 채널 신호 크기의 변화에 따라 상기 음셋 값은 증감이 된다. 상기 1333 음셋값을 계산하는 일 예로 현재 측정한 공통 파일럿 채널의 신호 크기와 한 프레임전에 측정된 공통 파일럿 채널의 신호 크기가 1[dB] 차이가 난다면 상기 1333 음셋을 1[dB]로 하거나 0.5[dB] 혹은 그 외의 다른 값으로 결정하게 된다. 상기 공통 파일럿 채널의 신호 크기의 증감 여부에 따른 음셋의 크기는 각 소프트 핸드오버 지역마다 다를 수 있으며 도심, 부도심, 교외 지역으로 크게 나누어 결정할 수 있다. 상기 1333 음셋을 결정하는 요소 중의 하나인 DSCH를 전송하는 Node B와 UE와의 거리에 대한 1333 음셋의 결정을 예로 들려 설명하면 도심인 경우 공통 파일럿 채널의 신호 크기는 거리의 4제곱 혹은 5제곱에 반비례하고, 부도심인 경우는 3제곱에 반비례하며, 교외지역인 경우는 2제곱에 반비례한다. 상기 1333 음셋을 결정하는 첫 번째 방법에서 정확성을 높이고자 한다면 활성집합 내의 다른 Node B의 공통 파일럿 신호의 크기를 측정하여 1333 음셋을 결정하는데 사용할 수 있다. 상기 측정된 두 개의 공통 파일럿 채널의 신호의 차를 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 신호의 크기에서 활성집합 내에서 DSCH를 전송하는 Node B를 제외한 다른 Node B중에 공통 파일럿 신호의 크기가 제일 큰 Node B의 공통 파일럿 신호의 차로 정의한다. 상기 공통 파일럿 신호의 차를 이용해서 1333 음셋을 결정하는 방법의 예는 하기 < 표 3> 과 같다.

[표 3]

공통 파일럿 채널 신호 차의 증감	DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널 신호의 변화	UE와 DSCH를 전송하는 Node B간의 채널 환경 변화에 따른 음셋
+	있음	바로 전 음셋값보다 증가시킨 음셋 사용
	없음	바로 전 음셋과 동일한 음셋값 사용
-	있음	바로 전 음셋값보다 감소시킨 음셋 사용
	없음	바로 전 음셋과 동일한 음셋값 사용

상기 < 표 3> 은 공통 파일럿 신호의 차를 이용해서 음셋을 결정하는 방법을 도시하고 있다. 상기 < 표 3> t;에서 공통 파일럿 채널 신호 차의 값이 그 전 프레임에서 측정한 공통 파일럿 신호 차의 값보다 커졌다는 것은 DSCH를 전송하는 Node B 와 UE사이의 거리가 멀어졌거나 혹은 상기 UE가 측정하고 있는 활성집합 내의 다른 Node B의 공통 파일럿 신호의 크기가 변했다는 것을 의미한다. 따라서 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 신호 채널의 신호 크기가 작아졌다면 UE는 바로 전 프레임에서 적용했던 1333 음셋값보다 증가시킨 음셋을 사용하며, DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널 신호의 변화가 없다면 DSCH를 전송하지 않는 Node B의 공통 파일럿 채널 신호가 변화한 것을 의미한다. 상기 DSCH를 전송하지 않는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호가 변했다는 것은 DSCH의 전송 전력의 설정과 아무 관계가 없으므로 바로 전 프레임에 적용했던 1333 음셋값을 그대로 적용한다.

상기 두 개의 공통 파일럿 채널의 신호 크기의 차를 이용하는 방법에서 1333 음셋의 초기값은 UE가 소프트 핸드오버 영역에 최초 들어갔을 때 측정된 값을 초기값으로 할 수 있으며 상기와 같이 초기값을 설정하는 경우 초기값은 0[dB]로 할 수 있다.

상기 1333 음셋을 결정하는 두 번째 방법은 UE에게 수신되는 DL_DCH의 전용 파일럿 신호의 크기를 측정하여 사용하는 방법이 있다.

상기 1333 음셋을 결정하는 첫 번째 방법인 공통 파일럿 신호를 이용하는 방법은 측정 주기가 한 프레임이므로 채널 환경이 빠르게 변하고 있는 경우에는 채널 환경의 변화를 적절히 반영하지 못할 수 있다. 채널 환경의 변화를 빠르게 반영할 필요가 있고, SSDT 부호의 갱신주기가 빠른 경우에는 DL_DCH의 전용 파일럿 신호의 크기를 측정하여 사용하는데 사용 방법은 1333 음셋을 결정하는 첫 번째 방법과 동일하다. 즉 DSCH를 전송하는 Node B의 DL_DCH의 전용 파일럿 신호의 크기가 증가하면 1333 음셋을 바로 전 프레임에 적용했던 1333 음셋보다 작은 값을 사용하며 DL_DCH의 전용 파일럿 신호의 크기가 감소하면 1333 음셋을 바로 전 프레임에 적용했던 1333 음셋보다 큰 값을 사용한다. 상기 1333 음셋을 결정하는 두 번째 방법에서도 신뢰도를 높이기 위해 활성집합 내의 다른 Node B로부터 수신된 DL_DCH의 전용 파일럿 신호의 크기를 이용할 수 있으며 그 원리는 1333 음셋을 결정하는 첫 번째 방법의 원리와 동일하다.

상기 1333 읍셋을 결정하는 세 번째 방법은 UE에게 수신되는 활성집합 내의 Node B의 공통 파일럿 신호들과 DL_DC_H의 전용 파일럿 신호를 다 이용하는 방법이다. 상기 1333 읍셋을 결정하는 첫 번째 방법은 채널 환경의 변화가 적거나 SSDT 부호의 갱신 주기가 길 경우 적합하며, 상기 1333 읍셋을 결정하는 두 번째 방법은 채널 환경의 변화가 많거나 SSDT 부호의 갱신 주기가 짧을 경우 적합하다. 따라서 각 방법의 장점을 모아 세 번째 방법에서 사용할 수 있다. 상기 1333 읍셋을 결정하는 세 번째 방법의 한 예는 하기의 설명과 같으며 본 발명의 이해를 돋기 위해 SSDT 부호의 길이를 10 비트, FBI필드 중 D-필드의 길이를 2비트로 하고, 상대적인 파워 읍셋의 갱신 주기를 5슬랏으로 가정한다.

상기 세 번째 방법의 예에서 UE는 5슬랏 동안 매 슬랏마다 DL_DCH의 신호의 크기를 측정하여, 가장 최근에 측정한 값부터 가중치를 높게 두어 1333 읍셋을 계산한 후 상대적인 파워 읍셋을 계산하여, 다음 5슬랏에 걸쳐 DSCH를 전송하는 Node B에게로 전송한다. 상기 상대적인 파워 읍셋의 전송이 2회 이루어지고 난 후 3번째 상대적인 파워 읍셋의 전송에서는 공통 파일럿 신호의 크기를 가지고 결정한 1333 읍셋을 가지고 상대적인 파워 읍셋을 결정하여 DSCH를 전송하는 Node B에게로 전송한다. 상기와 같이 하는 이유는 DL_DCH로 전송되는 전용 파일럿 비트수가 공통 파일럿 채널의 비트수보다 작기 때문에 실제 채널 환경을 제대로 반영시키지 못하는 경우를 고려하여 상대적인 파워 읍셋을 보정하기 위해서이다.

상기 공통 파일럿 채널을 사용하여 파워 읍셋을 보정하는 주기는 UE와 Node B의 상위 케이어가 사전에 약속한 주기로 바꿀 수 있다.

UE가 DSCH를 전송하는 Node B에게 DCH에 대한 DSCH의 상대적인 파워 읍셋을 결정하기 위해 전송하는 실제 읍셋 값은 연결합이득에 의해 결정되는 상기 도 13의 1332 읍셋과 UE와 DSCH를 전송하는 Node B간의 채널 환경 변화에 따른 도 13의 1333 읍셋 값의 합이다. 상기 1332 읍셋과 1333 읍셋의 합을 UE가 DSCH의 전송 전력 설정을 위해 전송하는 DSCH 송신 전력 읍셋이라고 정의하면, 상기 DSCH 송신 전력 읍셋은 하기 < 표 4> 와 같이 설정될 수 있다.

[표 4]

DSCH 송신 전력 읍셋	Short code
0.5 dB	00000
1 dB	01001
1.5 dB	11011
2 dB	10010
2.5 dB	00111
3 dB	01110
3.5 dB	11100
4 dB	10101

상기 < 표 4> 에서는 사용되는 부호를 SSDT ID 부호중 1 bit FBI에 사용되는 short 부호로 하였으며, 상기 & It; 표 4> 에서 DSCH 송신 전력 읍셋은 연결합이득에 의한 1 ~ 3[dB]의 읍셋과 채널 환경 변화에 대한 읍셋을 고려하여 결정되었으며, 상기 < 표 4> 의 값은 본 발명에 의해 결정되는 DSCH 송신 전력 읍셋의 한 예이다. 상기 < 표 4> 의 8 가지 읍셋 값 중에서 DSCH를 전송하는 Node B에게 전송될 DSCH 송신 전력 읍셋의 결정은 상기 도 13의 1332 읍셋과 1333 읍셋을 구하여 더 한 후에 반올림하여 제일 가까운 값을 선택될 수 있도록 하였다. 상기 DSCH의 송신 전력 읍셋을 수신 받은 Node B는 상기 DSCH의 송신 전력 읍셋을 DSCH 송신 전력 갱신 주기동안 사용할 수도 있으며, 상기 Node B는 DSCH 첫 슬랏을 전송하는데 초기 값으로 사용한 후 그 다음 슬랏부터는 UE가 전송해온 TPC를 사용하여 DSCH의 송신 전력을 조절할 수 있다.

상기 DSCH의 송신 전력의 결정을 위한 상대적인 전력 옵셋값을 전송하는 방법에 있어서 기존의 SSDT부호를 사용하는 방법외에 별도의 부호화방법을 이용할 수 있다. 별도의 부호화 방법에는 두 가지가 있는데 첫 째는 (N,3)부호를 이용하는 방법과 두 번째는 (N,4)부호를 이용하는 방법이 있다.

상기 (N,3)부호를 이용해서 상대적인 전력 옵셋값을 전송하는 방법에 있어서 3은 입력 정보 비트 즉 상대적인 전력 옵셋값을 표시하는 비트의 수이며, N은 부호화된 정보 비트의 길이이다. 상기 (N,3)부호는 블록부호(Block code)로서 상대적인 전력 옵셋 값을 8단계로 조절할 수 있으며, 채널 상황, FBI의 길이, 상대적인 전력 옵셋의 주기에 따라 N의 값 을 조절하여 사용할 수 있다. 상기 N의 값은 조절될 수 있으며, 각기 조절된 (N,3)의 부호는 길이 N에 대하여 언제나 최적의 성능을 갖는 블록부호가 된다.

이하 본 발명에서 상대적인 전력 옵셋값을 전송하는데 사용하는 (N,3)의 부호 생성방법을 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다.

도 14의 참조부호 1401은 심플렉스(Simplex)부호기이다. 상기 심플렉스 부호기(1401)는 심플렉스 부호어를 생성하여 출력한다. 상기 심플렉스 부호어는 $(m \times m)$ 일차 리드 물러(Reed Muller)부호에서 첫 열을 천공(puncturing)한 부호어로서 $(\{2\}^k - 1, k)$ 일차 리드 물러 부호에서 생성되는 심플렉스 부호어는 $(\{2\}^k - 1, k)$ 의 형태가 된다. 상기 (N,3) 부호를 생성하기 위해서는 (7, 3) 심플렉스 부호어가 필요하다. 하기 < 표 5> 는 (8, 3) 일차 리드 물러 부호이고, 하기 < 표 5> 에서 최초 도시되는 숫자열(아래 방향)을 천공하면 (7, 3)심플렉스 부호어가 된다.

[표 5]

W0	0	0	0	0	0	0	0	0
W1	0	1	0	1	0	1	0	1
W2	0	0	1	1	0	0	1	1
W3	0	1	1	0	0	1	1	0
W4	0	0	0	0	1	1	1	1
W5	0	1	0	1	1	0	1	0
W6	0	0	1	1	1	1	0	0
W7	0	0	0	0	1	1	1	1

상기 < 표 5> 는 (8, 3) 일차 리드 물러 부호와 (7,3) 심플렉스 부호어를 도시하고 있다. 상기 < 표 5> 에 도시된 일차 리드 물러 부호를 천공시킨 심플렉스 부호어를 생성하는 부호기의 일 예는 도 16과 같다. 상기 심플렉스 부호어를 생성하기 위해 상기 도 16과 같은 방법을 사용할 수도 있지만 상기 < 표 5> 를 저장하는 메모리로 대체할 수도 있다.

상기 도 16의 참조부호 1601은 일차 리드 물러 부호 중에서 W1,W2,W4를 발생시키는 일차 리드 물러부호 발생기이다. 상기 W1,W2,W4는 베이시스 일차 리드 물러 부호로서 상기 베이시스 일차 리드 물러 부호들은 W0,W1,...,W7을 생성하는데 사용된다. 상기 W1,W2,W4의 제일 왼쪽 부호비트 '0'은 천공되어 있다. 상기 천공된 일차 리드 물러 베이시스 부호들이 사용되는 이유는 심플렉스 부호들을 간단히 생성하기 위해서이다. 상기 도 16의 승산기들(1611, 1612, 1613)은 입력 정보 비트와 천공된 W1,W2,W4를 승산 시켜 천공된 W_j ($j=0,1,\dots,7$)부호를 생성하는데 필요한 천공된 일차 리드 물러 베이시스 부호들을 선택하는 동작을 한다. 상기 동작에 대한 예는 입력 정보 비트 a_2, a_1, a_0 이 이진수 '101'일 경우 상기 천공된 일차 리드 물러 베이시스 부호들 중에서 W4와 W1을 선택하게 하여, 상기 입력 정보 비트들 어 가리키는 십진수 5에 대응되는 W5를 생성한다. 합산기(1605)는 상기 입력 정보 비트들에 의해 선택된 일차 리드 물러 베이시스 부호들을 합산하여 상기 입력 정보 비트에 부합하는 일차 리드 물러 부호를 생성하는 동작을 한다.

상기 도 14의 심플렉스 부호기(1401)에서 출력된 심플렉스 부호는 인터리버(1402)로 입력된다. 상기 인터리버(1402)는 특정 패턴에 따라 입력된 심플렉스 부호를 열치환(column permutation)하는 동작을 수행한다. 상기 열치환에 의해 심플렉스 부호기(1401)에서 출력된 심플렉스 부호는 특정 형태를 지니게 되며, 상기 특정 형태의 특성은 N개의 부호 심볼이 반복되더라도 길이 N에 대한 최적의 성능을 갖는 부호가 될 수 있도록 하는 것이다. 상기 인터리버 1402에서 (N,3)부호를 생성하기 위한 열치환의 형태는 하기 < 수학식 2> 와 같다.

수학식 2

$$\begin{aligned} [S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7] &\rightarrow \\ [S_1, S_2, S_4, S_7, S_3, S_5, S_6] \end{aligned}$$

상기 열치환에서 S_j ($j=1, \dots, 7$) 는 (7,3) 심플렉스 부호의 j번째 심볼이다. 상기 형태로 재배열된 심플렉스 부호는 반복되어 길이 N만큼 잘라서 사용하더라도 길이 N에 대한 최적의 성능을 가지는 부호가 된다.

상기 열치환은 입력된 심플렉스 부호를 모든 길이(N)에 대하여 가중치 분포(Weight Distribution)가 최적이 되도록 재배열한 것이다. 상기 열치환에서 S_j ($j=1, \dots, 7$) 는 (7,3) 심플렉스 부호의 j번째 심볼이다. 상기 형태로 재배열된 심플렉스 부호는 반복되어 길이 N만큼 잘라서 사용하더라도 길이 N에 대한 최적의 성능을 가지는 부호가 된다.

상기 도 14의 인터리버(1402)에서 생성된 열치환된 (7,3) 심플렉스 부호는 반복기(1403)로 입력된다. 상기 반복기(1403)는 열치환된 (7,3) 심플렉스 부호를 반복하여 출력하며 제어기 1404의 제어를 받는다. 상기 제어기 1404는 N 값에 따라 반복된 심플렉스 부호를 N개만큼 출력할 수 있도록 반복기(1403)를 제어한다.

상기 반복기(1403)와 제어기(1404)의 동작에 대한 이해를 돋기 위해 열치환된 (7,3) 심플렉스 부호로 (10,3)부호를 생성하는 과정을 예를 들어 설명한다. 상기 4 반복기(1403)는 열치환된 (7,3) 심플렉스 부호를 $S_1, S_2, S_4, S_7, S_3, S_5, S_6, S_1, S_2, S_4, S_7, S_3, S_5, S_6, \dots$ 의 순서로 반복시키고, 상기 제어기(1404)는 N=10의 값에 따라 $S_1, S_2, S_4, S_7, S_3, S_5, S_6, S_1, S_2, S_4$ 만을 출력시키도록 반복기(1403)를 제어한다.

도 15는 상기 도 14의 (N,3)부호를 생성하는 부호기에 따른 복호기의 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 14의 반복기(1403)에서 출력된 (N,3)부호는 복호과정 중에 첫 번째로 누적기(1501)로 입력된다. 상기 누적기(1501)는 제어기(1502)의 제어를 받는다. 상기 제어기(1502)의 역할은 (N,3)부호가 사용되었다면 입력 (N,3)부호의 심볼을 7개 단위로 잘라 상기 누적기(1501)에 반복된 심볼들끼리 누적되도록 상기 누적기(1501)를 제어한다. 상기 누적기(1501)에서 누적된 (N,3) 부호는 (7,3) 심플렉스 부호로 변환된다. 상기 도 15의 누적기(1501)에서 출력된 (7,3) 심플렉스 부호는 역인터리버(Deinterleaver) (1503)로 입력된다. 상기 역인터리버(1503)는 상기 도 14의 인터리버(1402)에서 수행된 열치환을 역으로 수행하여 원래의 심플렉스 부호 심볼의 순서대로 입력된 (7,3) 심플렉스 부호를 변환시킨다. 상기 역열치환 중 (7,3)부호에 대한 역열치환은 하기 < 수학식 3> 과 같다.

수학식 3

$$\begin{aligned} [S_1, S_2, S_4, S_7, S_3, S_5, S_6] &\rightarrow \\ [S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7] \end{aligned}$$

상기 도 15의 역인터리버(1503)에서 역열치환된 (7,3) 심플렉스 부호는 0 삽입기(1504)로 입력되어 일차 리드 몰러 부호로 변환된다. 상기 0 삽입기(1504)는 입력으로 들어온 (7,3) 심플렉스 부호의 제일 윈편 부호 심볼앞에 0을 삽입하여 (7,3)심플렉스 부호를 (8,3)일차 리드 몰러 부호로 변환시킨다.

상기 도 15의 역고속 하다마드 변환기(FHT : Inver Fast Hadamard Transform - 이하 IFHT로 칭함) (1505)는 입력된 (8,3) 일차 리드 뮬러 부호에 대해 IFHT를 수행하여 상기 (8,3) 일차 리드 뮬러 부호를 상기 도 14의 심플렉스 부호기(1401)에 입력된 정보비트로 복호시킨다. 상기 IFHT(1505)는 일차 리드 뮬러 부호를 빠르게 복호시킬 수 있는 장점이 있으며, 일차 리드 뮬러 부호를 복호시키는 하드웨어의 구조의 복잡성도 줄여준다.

상기 (N,4)부호를 이용해서 상대적인 전력 옵셋값을 전송하는 방법에 있어서 4는 입력 정보 비트 즉, 상대적인 전력 옵셋값을 표시하는 비트의 수이며, N은 부호화된 정보 비트의 길이다. 상기 (N,4)부호는 블록부호(Block code)로서 상대적인 전력 옵셋 값을 16단계로 조절할 수 있으며, 채널 상황, FBI의 길이, 상대적인 전력 옵셋의 주기에 따라 N의 값을 조절하여 사용할 수 있다. 상기 N의 값은 조절될 수 있으며, 각기 조절된 (N,4)의 부호는 $N \bmod 15 = 5$ 인 경우에는 상기 N의 길이를 갖는 최적 부호에서 최소거리(Minimum Distance)가 1차이가 나는 부호가 되며 그외의 길이 N에 대하여 언제나 최적의 성능을 갖는 블록부호가 된다.

이하 본 발명에서 상대적인 전력 옵셋값을 전송하는데 사용하는 (N,4)의 부호 생성방법을 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다.

하기 설명은 본 발명의 실시 예에 따른 (n,4) 부호의 부호화기와 복호기에 대한 설명이다. 상기 도 14의 상기 심플렉스(Simplex)부호기(1401)는 심플렉스 부호어를 생성하여 출력한다. 상기 심플렉스 부호어는 ($m \times m$) 일차 리드 뮬러(Reed Muller)부호에서 첫 열을 천공(puncturing)한 부호어로서 ($2^k, k$) 일차 리드 뮬러 부호에서 생성되는 심플렉스 부호어는 ($2^{k-1}, k$)의 형태가 된다. 상기 (n,4) 부호를 생성하기 위해서는 (15,4) 심플렉스 부호어가 필요하다.

하기 < 표 6> 은 (16, 4) 일차 리드 뮬러 부호이고, 상기 < 표 6>에서 최초 숫자열(아래방향) 부분을 천공하면 (15, 4) 심플렉스 부호어가 된다.

[표 6]

W0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
W2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
W3	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
W4	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
W5	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
W6	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
W7	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1
W8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
W9	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
W10	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
W11	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
W12	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
W13	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
W14	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
W15	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0

상기 < 표 6> 은 (16, 4) 일차 리드 뮬러 부호와 (15, 4) 심플렉스 부호를 도시하고 있다. 상기 < 표 6>에 도시된 일차 리드 뮬러 부호를 천공시킨 심플렉스 부호어를 생성하는 부호기의 일예는 도 17과 같다. 상기 심플렉스 부호어를 생성하기 위한 도 17과 같은 방법을 사용할 수도 있지만 상기 < 표 6>의 심플렉스 부호어들을 저장하는 메모리로 대체할 수도 있다.

상기 도 17의 참조부호 1701은 일차 리드 물러 부호 중에서 W1,W2,W4,W8을 발생시키는 베이시스 일차 리드 물러 발생기이다. 상기 W1,W2,W4,W8은 베이시스 일차 리드 물러 부호로서 상기 베이시스 일차 리드 물러 부호들은 W0, W1,...,W15를 생성하는데 사용된다. 상기 W1,W2,W4,W8의 제일 왼쪽 부호비트 '0'은 천공한다. 상기 천공된 일차 리드 물러 베이시스 부호들이 사용되는 이유는 심플렉스 부호들을 생성하기 위해서이다. 상기 도 5의 승산기들(1711, 1712, 1713, 1714)는 입력 정보 비트와 천공된 W1,W2,W4,W8을 승산 시켜 천공된 W_j ($j=0,1,\dots,15$) 부호를 생성하는데 필요한 천공된 일차 리드 물러 베이시스 부호들을 선택하는 동작을 한다. 상기 동작에 대한 예는 입력 정보 비트 a_3, a_2, a_1, a_0 이 이진수 '1001' 일 경우 상기 천공된 일차 리드 물러 베이시스 부호들 중에서 W8과 W1을 선택하게 하여, 상기 입력 정보 비트들이 가리키는 십진수 9에 대응되는 W9를 생성한다. 상기 합산기(1705)는 상기 입력 정보 비트들에 의해 선택된 일차 리드 물러 베이시스 부호들을 합산하여 상기 입력 정보 비트에 부합하는 일차 리드 물러 부호를 생성하는 동작을 한다.

상기 도 14의 심플렉스 부호기(1401)에서 출력된 심플렉스 부호는 인터리버(1402)로 입력된다. 상기 인터리버(1402)는 입력된 심플렉스 부호를 열치환(column permutation)하는 동작을 수행한다. 상기 열치환에 의해 심플렉스 부호기(1401)에서 출력된 심플렉스 부호는 특정 형태를 지니게 되며, 상기 특정 형태의 특성은 N개의 부호 심볼이 반복되더라도 길이 N에 대한 최적의 성능을 갖는 부호가 될 수 있도록 하는 것이다.

상기 도 14의 인터리버(1402)에서 (N,4)부호를 생성하기 위한 열치환의 형태는 하기 < 수학식 4> 와 같다.

수학식 4

$$\begin{bmatrix} S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7, S_8, \\ S_9, S_{10}, S_{11}, S_{12}, S_{13}, S_{14}, S_{15} \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} S_1, S_2, S_4, S_8, S_{14}, S_{13}, S_{11}, S_7, \\ S_5, S_3, S_{12}, S_{10}, S_{15}, S_9, S_6 \end{bmatrix}$$

상기 (N,4)부호를 생성하기 위한 열치환은 N의 값이 5,20,35, 50..., 즉 $N \bmod 15 = 5$ 인 경우를 제외하고는 모든 N 값에 대해서 최적의 성능을 갖는 (N,4)부호를 생성하며, $N \bmod 15 = 5$ 인 경우는 상기 N의 길이를 갖는 최적부호에서 최소거리가 1 차이가 나는 (N,4)부호를 생성한다.

상기 도 14의 인터리버(1402)에서 생성된 열치환된 (15,4) 심플렉스 부호는 반복기(1403)로 입력된다. 상기 반복기(1403)는 열치환된 (15,4) 심플렉스 부호를 반복하여 출력하며 제어기(1404)의 제어를 받는다. 상기 제어기(1404)는 N값에 따라 반복된 심플렉스 부호를 N개만큼 출력할 수 있도록 반복기(1403)을 제어한다.

상기 반복기(1403)과 제어기(1404)의 동작에 대한 이해를 돋기 위해 열치환된 (15,4) 심플렉스 부호로 (20,4)부호를 생성하는 과정을 예를 들어 설명한다. 상기 반복기(1403)은 열치환된 (15,4) 심플렉스 부호를 $S_1, S_2, S_4, S_8, S_{14}, S_{13}, S_{11}, S_7, S_5, S_3, S_{12}, S_{10}, S_{15}, S_9, S_6, S_1, S_2, S_4, S_8, S_{14}, S_{13}, S_{11}, S_7, S_5, S_3, S_{12}, S_{10}, S_{15}, S_9, S_6, \dots$ 의 순서로 반복시키고, 상기 제어기(1404)는 $N = 20$ 의 값에 따라 $S_1, S_2, S_4, S_8, S_{14}, S_{13}, S_{11}, S_7, S_5, S_3, S_{12}, S_{10}, S_{15}, S_9, S_6, S_1, S_2, S_4, S_8, S_{14}$ 만을 출력시키도록 반복기(1403)을 제어한다.

도 15는 상기 도 14의 (N,4)부호를 생성하는 부호기에 따른 복호기의 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 14의 반복기(1403)에서 출력된 (N,4)부호는 복호과정 중에 첫 번째로 누적기(1501)로 입력된다. 상기 누적기(1501)는 제어기(1502)의 제어를 받는다. 상기 제어기(1502)는 입력 (N,4) 부호의 심볼을 15개 단위로 잘라 상기 누적기(1501)에 반복된 심볼들끼리 반복 누적되도록 상기 누적기(1501)를 제어한다. 상기 누적기(1501)에서 누적된 (N,4) 부호는 (15,4) 심플렉스 부호로 변환된다. 상기 도 15의 누적기(1501)에서 출력된 (15,4) 심플렉스 부호는 역인터리버(Deinterleaver) (1503)로 입력된다. 상기 역인터리버(1503)는 상기 도 14의 인터리버(1402)에서 수행된 열치환을 역으로 수행하여 원래의 심플렉스 부호 심볼의 순서대로 입력된 (15,4) 심플렉스 부호를 변환시킨다.

상기 역열치환 중 (15,4)부호에 대한 역열치환은 하기 < 수학식 5> 와 같다.

수학식 5

$$\begin{bmatrix} S_1, S_2, S_4, S_8, S_{14}, S_{13}, S_{11}, S_7, \\ S_5, S_3, S_{12}, S_{10}, S_{15}, S_9, S_6 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7, S_8, \\ S_9, S_{10}, S_{11}, S_{12}, S_{13}, S_{14}, S_{15} \end{bmatrix}$$

상기 도 15의 역인터리버(1503)에서 역열치환된 (15,4) 심플렉스 부호는 0 삽입기(1504)로 입력되어 일차 리드 물러 부호로 변환된다. 상기 0 삽입기(1504)는 입력으로 들어온 (15,4) 심플렉스 부호의 제일 왼편 부호 심볼 앞에 0을 삽입하여 (15,4)심플렉스 부호를 (16,4) 일차 리드 물러 부호로 변환시킨다.

상기 도 15의 IFHT(Inver Fast Hadamard Transform)(1505)는 입력된 (16,4) 일차 리드 물러 부호에 대해 IFHT를 수행하여 (16,4) 일차 리드 물러 부호를 상기 도 14의 심플렉스 부호기(1401)에 입력된 정보비트로 복호시킨다. 상기 IFHT(1505)는 일차 리드 물러 부호를 빠르게 복호시킬 수 있는 장점이 있으며, 일차 리드 물러 부호를 복호시키는 하드웨어의 구조의 복잡성도 줄여준다.

하기 설명은 본 발명의 실시 예에 따른 (N,3) 부호와 (N,4)부호를 동시에 생성할 수 있는 부호기와 복호기에 대한 설명이다. 상기 (N,3) 부호와 (N,4)부호는 UE에게 전송할 DSCH의 송신 전력의 상대적인 파워 옵셋의 단계에 적용될 수 있으며, 상대적인 파워 옵셋의 단계의 수가 적어도 될 경우는 (N,3)부호를 사용하고, 상대적인 파워 옵셋의 단계의 수가 많아야 될 경우는 (N,4)부호를 사용한다. 상기 (N,3)부호와 (N,4)부호 중에 어떤 부호를 사용할 것인지에 대한 판단 여부의 근거로는 여러 가지가 가능하다. 상기 판단 여부의 일 예로 DSCH를 수신하는 UE가 소프트 핸드오버 지역에 위치할 경우 활성집합 내의 Node B의 수에 따라서 (N,3)부호 혹은 (N,4)부호의 사용 여부를 결정하게 되는데 상기 (N,3)부호가 사용될 경우는 활성집합 내의 Node B의 수가 적을 경우이고, (N,4)부호가 사용될 경우는 활성집합 내의 Node B의 수가 많을 경우이다.

상기 도 14의 1401은 심플렉스(Simplex) 부호기이다. 상기 심플렉스 부호기(1401)는 심플렉스 부호어를 생성하여 출력한다. 상기 심플렉스 부호어는 $(m \times m)$ 일차 리드 물러(Reed Muller)부호에서 첫 열을 천공(puncturing)한 부호로서 $(2^k, k)$ 일차 리드 물러 부호에서 생성되는 심플렉스 부호어는 $(2^k-1, k)$ 의 형태가 된다. 상기 (N,3) 부호를 생성하기 위해서는 (7, 3) 심플렉스 부호어가 필요하고, (N,4) 부호를 생성하기 위해서는 (15,4) 심플렉스 부호어가 필요하다. 상기 (N,3)의 부호기에서 사용되었던 < 표 5> 는 (8, 3) 일차 리드 물러 부호이고, (N,3)부호와 (N,4)부호를 생성할 수 있는 부호기에서도 사용된다. 상기 < 표 5> 에서 최초 숫자열 부분을 천공하면 (7,3)심플렉스 부호어가 된다.

상기 (N,4)의 부호기에서 사용되었던 상기 < 표 6> 은 (16, 4)일차 리드 물러 부호이고, (16, 4) 일차 리드 물러 부호이고, (N,3)부호와 (N,4)부호를 생성할 수 있는 부호기에서도 사용된다. 상기 < 표 6> 에서 최초 숫자열 부분을 천공하면 (15,4) 심플렉스 부호어가 된다.

상기 < 표 5> 와 상기 < 표 6> 에 도시된 일차 리드 물러 부호를 천공시킨 심플렉스 부호어를 생성하는 부호기의 일 예에는 도 18과 같다. 상기 심플렉스 부호어를 생성하기 위한 도 18과 같은 방법을 사용할 수도 있지만 상기 < 표 5> 또는 < 표 6> 의 심플렉스 부호어들을 저장하는 메모리로 대체할 수도 있다.

상기 도 18의 1801은 일차 리드 물러 부호 중에서 W1,W2,W4,W8을 발생시키는 일차 리드 물러 발생기이다. 상기 W

1,W2,W4,W8는 베이시스 일차 리드 물러 부호로서 상기 베이시스 일차 리드 물러 부호들은 W0,W1,...,W15를 생성하는데 사용된다. 상기 W1,W2,W4,W8의 제일 왼쪽 부호비트 '0'은 천공되어 있다. 상기 천공된 일차 리드 물러 베이시스 부호들이 사용되는 이유는 심플렉스 부호들을 생성하기 위해서이다. 상기 베이시스 중에서 W8은 (N,4) 부호를 위하여 추가로 사용된다. 상기 도 18의 승산기들(1811, 1812, 1813, 1814)는 입력 정보 비트와 천공된 W1,W2,W4,W8을 승산시켜 천공된 W_j ($j=0,1,\dots,15$) 부호를 생성하는데 필요한 천공된 일차 리드 물러 베이시스 부호들을 선택하는 동작을 한다.

상기 동작에 대한 예는 입력 비트 a_3, a_2, a_1, a_0 이 이진수 '1101'일 경우 상기 천공된 일차 리드 물러 베이시스 부호들 중에서 W8과 W4, W1을 선택하게 하여, 상기 입력 정보 비트들이 가리키는 십진수 13에 대응되는 W13을 생성한다. 상기 도 18에서 스위치(1803)는 (N,4) 부호를 생성하기 위한 심플렉스 부호를 생성할 경우 사용되며, (N,3) 부호를 생성하기 위한 심플렉스 부호를 생성할 경우에는 사용하지 않는다. 상기 합산기 1805는 상기 입력 정보 비트들에 의해 선택된 일차 리드 물러 베이시스 부호들을 합산하여 상기 입력 정보 비트에 부합하는 일차 리드 물러 부호를 생성하는 동작을 한다.

상기 도 14의 심플렉스 부호기(1401)에서 출력된 심플렉스 부호는 인터리버(1402)로 입력된다. 상기 인터리버(1402)는 특정 패턴에 따라 입력된 심플렉스 부호를 열치환(column permutation)하는 동작을 수행한다. 상기 열치환에 의해 심플렉스 부호기(1401)에서 출력된 심플렉스 부호는 특정 형태를 지니게 되며, 상기 특정 형태의 특성은 N개의 부호 심볼이 반복되더라도 길이 N에 대한 최적의 성능을 갖는 부호가 될 수 있도록 하는 것이다. 상기 인터리버(1402)에서 (N,3)부호를 생성하기 위한 열치환의 형태는 하기 < 수학식 6> 과 같다.

수학식 6

$$\begin{bmatrix} S_1, & S_2, & S_3, & S_4, & S_5, & S_6, & S_7 \end{bmatrix} \rightarrow \\ \begin{bmatrix} S_1, & S_2, & S_4, & S_7, & S_3, & S_5, & S_6 \end{bmatrix}$$

상기 열치환은 입력된 심플렉스 부호를 가중치 분포(Weight Distribution)에 따라 재배열한 것이며, 상기 열치환에서 S_j ($j=0,\dots,7$)는 (7,3) 심플렉스 부호의 j번째 심볼이다. 상기 형태로 재배열된 심플렉스 부호는 반복되어 길이 N만큼 잘라서 사용하더라도 길이 N에 대한 최적의 성능을 가지는 부호가 된다. 상기 도 14의 인터리버(1402)에서 (N,4)부호를 생성하기 위한 열치환의 형태는 하기 < 수학식 7> 과 같다.

수학식 7

$$\begin{bmatrix} S_1, & S_2, & S_3, & S_4, & S_5, & S_6, & S_7, & S_8, \\ S_9, & S_{10}, & S_{11}, & S_{12}, & S_{13}, & S_{14}, & S_{15} \end{bmatrix} \rightarrow \\ \begin{bmatrix} S_1, & S_2, & S_4, & S_8, & S_{14}, & S_{15}, & S_{11}, & S_7, \\ S_5, & S_3, & S_{12}, & S_{10}, & S_{15}, & S_9, & S_6 \end{bmatrix}$$

상기 (N,4)부호를 생성하기 위한 열치환은 N의 값이 5,20,35, 50..., 즉 $N \bmod 15 = 5$ 인 경우를 제외하고는 모든 N 값에 대해서 최적의 성능을 갖는 (N,4)부호를 생성하며, $N \bmod 15 = 5$ 인 경우는 최적부호에서 최소거리가 1 차이가 나는 (N,4)부호를 생성한다.

상기 도 14의 인터리버(1402)에서 생성된 열치환된 (7,3) 심플렉스 부호 혹은 (15,4) 심플렉스 부호는 반복기(1403)으로 입력된다. 상기 반복기(1403)은 열치환된 (7,3) 심플렉스 부호 혹은 (15,4) 심플렉스 부호를 반복하여 출력하며 제어기(1404)의 제어를 받는다. 상기 제어기(1404)는 N값에 따라 반복된 심플렉스 부호를 N개만큼 출력할 수 있도록 반복기(1403)을 제어한다.

상기 반복기(1403)과 제어기(1404)의 동작에 대한 이해를 돋기 위해 열치환된 (7,3) 심플렉스 부호로 (15,3)부호를 생성하는 과정을 예를 들어 설명한다. 상기 반복기(1403)은 열치환된 (7,3) 심플렉스 부호를 $S_1, S_2, S_4, S_7, S_3, S_5, S_6, S_1, S_2, S_4, S_7, S_3, S_5, S_6, S_1, S_2, S_4, S_7, S_3, S_5, S_6, S_1$ 의 순서로 반복시키고, 상기 제어기(1404)는 N=15의 값에 따라 $S_1, S_2, S_4, S_7, S_3, S_5, S_6, S_1, S_2, S_4, S_7, S_3, S_5, S_6, S_1$ 만을 출력시키도록 반복기(1403)을 제어한다.

도 15는 상기 도 14의 (N,3)부호와 (N,4)부호를 생성하는 부호기에 따른 복호기의 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 14의 반복기(1403)에서 출력된 (N,3)부호 혹은 (N,4)부호는 복호과정 중에 첫 번째 과정으로 누적기(1501)로 입력된다. 상기 누적기(1501)는 제어기(1502)의 제어를 받는다. 상기 제어기(1502)의 역할은 (N,3)부호가 사용되었는지 (N,4)부호가 사용되었는지의 여부를 판단하여, (N,3)부호가 사용되었다면 입력 (N,3)부호의 심볼을 7개 단위로 잘라 상기 누적기(1501)에 반복된 심볼들끼리 반복 누적되도록 상기 누적기(1501)를 제어하고, (N,4)부호가 사용되었다면 입력 (N,4)부호의 심볼을 15개 단위로 잘라 상기 누적기(201)에 N개의 심볼만큼 반복 누적되도록 상기 누적기(1501)를 제어한다. 상기 누적기(1501)에서 누적된 (N,3)부호 혹은 (N,4)부호는 (7,3) 심플렉스 부호 혹은 (15,4) 심플렉스 부호로 변환된다. 상기 도 15의 누적기(1501)에서 출력된 (7,3) 심플렉스 부호 혹은 (15,4) 심플렉스 부호는 역인터리버(Deinterleaver)(1503)로 입력된다. 상기 역인터리버(1503)는 상기 도 14의 인터리버(1402)에서 수행된 열치환을 역으로 수행하여 원래의 심플렉스 부호 심볼의 순서대로 입력된 (7,3) 심플렉스 부호 혹은 (15,4) 심플렉스 부호를 변환시킨다. 상기 역열치환중 (7,3)부호에 대한 역열치환은 하기 < 수학식 8> 과 같다.

수학식 8

$$\begin{bmatrix} S_1, S_2, S_4, S_7, S_3, S_5, S_6 \end{bmatrix} \rightarrow \\ \begin{bmatrix} S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7 \end{bmatrix}$$

상기 역열치환 중 (15,4)부호에 대한 역열치환은 하기 < 수학식 9> 와 같다.

수학식 9

$$\begin{bmatrix} S_1, S_2, S_4, S_8, S_{14}, S_{13}, S_{11}, S_7, \\ S_5, S_3, S_{12}, S_{10}, S_{15}, S_9, S_6 \end{bmatrix} \rightarrow \\ \begin{bmatrix} S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7, S_8, \\ S_9, S_{10}, S_{11}, S_{12}, S_{13}, S_{14}, S_{15} \end{bmatrix}$$

상기 도 15의 역인터리버(1503)에서 역열치환된 (7,3) 심플렉스 부호와 (15,4) 심플렉스 부호는 0 삽입기(1504)로 입력되어 일차 리드 뮤러 부호로 변환된다. 상기 0 삽입기(1504)는 입력으로 들어온 (7,3)심플렉스 부호의 제일 왼편 부호 심볼앞에 0을 삽입하여 (7,3)심플렉스 부호를 (8,3)일차 리드 뮤러 부호로 변환시키고, 입력으로 들어온 (15,4)심플렉스 부호의 제일 왼편 부호 심볼 앞에 0을 삽입하여 (15,4)심플렉스 부호를 (16,4) 일차 리드 뮤러 부호로 변환시킨다.

상기 도 15의 IFHT(Inver Fast Hadamard Transform)(1505)는 입력된 (8,3) 일차 리드 뮤러 부호 혹은 (16,4) 일차 리드 뮤러 부호에 대해 IFHT를 수행하여 상기 (8,3) 일차 리드 뮤러 부호 혹은 (16,4) 일차 리드 뮤러 부호를 상기 도 14의 심플렉스 부호기(1401)에 입력된 정보비트로 복호시킨다. 상기 IFHT(1505)는 일차 리드 뮤러 부호를 빠르게 복호시킬 수 있는 장점이 있으며, 일차 리드 뮤러 부호를 복호시키는 하드웨어의 구조의 복잡성도 줄여준다.

상기 DSCH의 송신 전력을 결정할 경우 사용하는 상대적인 전력 읍셋 값을 전송하는 방법 외에 상기 UL_DPCCH의 FBI필드로 DSCH를 위한 TPC를 직접 보내는 방법도 있다. 상기 FBI 필드로 TPC를 직접 전송하는 방법에서 TPC 값의 결정 기준은 상기 도 13의 1333 읍셋을 결정하는 방법에서 사용되는 공통 파일럿 채널의 신호 크기, 공통 파일럿 채널의 신호 차, 전용 파일럿 채널의 신호 크기, 전용 파일럿 채널의 신호차가 있을 수 있으며 DSCH를 위한 TPC는 매 슬릿마다 전송될 수 있고, 여러 슬릿에 나누어 전송될 수도 있다. 상기 여러 슬릿에 나누어 TPC가 전송되는 경우는 FBI필드로 전송되는 TPC에 오류가 발생되는 것을 방지하기 위해서 별도로 부호화해서 보내는 것이며, 상기 부호는 기존의 SSDT ID code를 사용해서 전송하거나 다른 부호를 사용해서 전송할 수 있다. 상기 FBI로 DSCH를 위한 TPC가 직접 전송되는 경우에는 TPC가 적용되는 것이 DSCH를 전송하는 Node B가 상기 DSCH를 위한 TPC를 수신한 시점의 DSCH의 송신 전력이다. 상기 DSCH의 송신 전력의 조절을 위해 FBI필드로 TPC를 직접 전송하는 방법에 있어서 UE가 DSCH를 수신하지 않는 경우에는 전력 제어 투포가 중단될 수 있다. 상기 UE가 DSCH를 수신하지 않는 경우에는 상기 DSCH의 송신 전력의 제어를 위해 상대적인 전력 읍셋 값을 전송하는 방법을 사용하여, Node B가 상기 UE에게 DSCH를 다시 전송할 경우 초기 전력을 설정할 수 있도록 할 수 있다.

상기 DSCH의 송신 전력을 결정할 경우 사용하는 상대적인 전력 읍셋값을 전송하는 방법과 상기 UL_DPCCH의 FBI필드로 DSCH를 위한 TPC를 직접 보내는 방법 외에 DL_DCH를 위해 사용되는 TPC를 사용할 수도 있다.

상기 DSCH의 송신 전력을 결정하기 위해 DL_DCH를 위해 사용되는 TPC를 직접 이용하는 방법은 두 가지가 있을 수 있다.

첫 번째 방법은 DSCH를 전송하는 UE가 소프트 핸드오버 지역에 위치할 경우 UE가 전송하는 TPC를 DL_DCH용과 DSCH용으로 구별해서 사용하는 것이다. WCDMA 표준을 따르는 UE가 전송하는 TPC는 1초에 1500번이다. 상기 UE가 DSCH를 수신하는 UE이고 소프트 핸드오버 지역에 위치할 경우 UE는 1500번의 TPC중에 일정 부분은 활성집합 내의 각 Node B로부터오는 DL_DCH의 송신 전력의 제어를 위해 사용하고, 그 외의 TPC는 DSCH를 전송하는 Node B가 DSCH의 송신 전력의 제어를 위해 사용할 수 있도록 한다. 상기 DSCH를 위한 TPC는 활성집합 내의 Node B들 중에 DSCH를 전송하지 않는 Node B에게는 쓸모 없는 값이므로 사용되지 않게 된다. 상기 UE가 전송하는 1500번의 TPC를 DL_DCH용과 DSCH용으로 나누어 사용하는 방법의 예는 1000개의 TPC를 DL_DCH용으로 할당하고, 나머지 500개의 TPC를 DSCH용으로 할당할 수 있고, 상기 TPC들의 전송방법은 DL_DCH용 TPC를 2회 전송하고, DSCH용 TPC를 1회 전송하는 방법을 사용할 수 있다. 상기 DSCH용 TPC로 1500개중의 TPC를 몇 개 할당할 것인지에 대한 것은 DSCH의 송신 전력을 어느 정도로 정교하게 할 것인가에 따르며 이에 대한 결정은 UE 혹은 UTRAN의 상위 레이어가 할 수 있다.

상기 DSCH의 송신 전력을 결정하기 위해 DL_DCH를 위해 사용되는 TPC를 직접 이용하는 방법 중 두 번째 방법은 활성집합내의 모든 Node B의 DL_DCH의 송신 전력을 가상으로 관리하는 방법이다.

본 발명의 설명의 편의를 위하여 활성집합 내의 Node B의 수가 4개로 되는 경우를 예로 들어 상기 DL_DCH를 위해 사용되는 TPC를 직접 이용하는 방법 중 두 번째 방법을 설명한다. 상기 활성집합 내의 Node B 4개 중에서 DSCH를 전송하고 있는 Node B를 Node B#0이라 하고, 나머지 Node B들을 순서대로 Node B#5, Node B#6, Node B#7이라고 하며, DSCH를 수신하는 UE를 UE#1이라고 한다.

상기 UE#1은 Node B#0, Node B#5, Node B#6, Node B#7로부터 각각 DL_DCH를 수신하여 합성한 후 상기 활성집합 내의 Node B 4개가 전송하는 DL_DCH의 송신 전력을 제어할 TPC를 생성하며, 상기 Node B#0, Node B#5, Node B#6, Node B#7가 송신하는 각각의 DL_DCH 중에 전용 파일럿을 각각 측정하여 개개의 Node B들을 위한 TPC를 생성한다. 상기 DL_DCH들이 합성된 후 생성된 TPC와 각각의 Node B의 송신 전력을 제어하기 위한 TPC들의 전송 순서는 일 예로 하기와 같이 될 수 있다.

$TPC_{combine}$, $TPC_{node B\#0}$, $TPC_{node B\#5}$, $TPC_{node B\#6}$, $TPC_{node B\#7}$, $TPC_{combine}$, $TPC_{node B\#0}$, $TPC_{node B\#5}$, $TPC_{node B\#6}$, $TPC_{node B\#7}$, ...

상기 TPC중 $TPC_{combine}$ 은 활성집합 내의 모든 Node B가 전송하는 DL_DCH들의 송신 전력의 제어를 위해 사용되고, $TPC_{node B\#0}$ 은 DL_DCH와 DSCH를 전송하는 Node B#0의 DSCH 송신전력의 제어를 위해 사용하며, 상기 TPC중 그 외의 TPC들은 각각의 Node B가 활성집합으로 최초 포함되었을 시점의 DL_DCH의 송신 전력에 대하여 상기 TPC를 적용함으로서 현재 전송하는 DL_DCH의 송신 전력과는 다른 가상의 DL_DCH의 송신 전력을 제어할 수 있도록 한다. 상기 DSCH를 전송하지 않는 활성집합 내의 Node B들로 하여금 DL_DCH에 대한 가상의 전력 제어를 하는 목적은 소프트 핸드오버 지역에 위치한 Node B의 위치 변화에 따라 DSCH에 대한 하드 핸드오버를 빠르게 수행되는 경우 어떠한 Node B로 DSCH가 하드 핸드오버 되는 경우에도 즉각적으로 DSCH를 상기 UE#1에게 전송할 수 있도록 하기 위해서이다.

상기 DL_DCH를 위한 TPC를 직접 이용하는 방법중의 두 번째 방법의 이점은 DSCH를 전송하는 Node B의 송신 전력을 직접 제어하여 DSCH를 수신하는 UE가 DSCH를 적정하게 수신할 수 있는 것 외에 활성집합 내의 각각의 Node B에 대한 DL_DCH의 송신 전력을 직접 제어함으로서 DSCH가 어떤 Node B로 하드 핸드오버 되는 경우에도 DSCH를 적절한 송신 전력으로 즉각 전송할 수 있다는 것이다.

상기 DSCH용 TPC로 DL_DCH용 TPC를 직접 사용하는 방법에 있어서 DSCH를 전송하는 Node B와 UE사이의 채널 환경의 변화에 대한 옵셋값은 DSCH 송신 전력을 직접 제어함으로 인해서 보상이 되지만, 활성집합 내의 Node B들로 인한 연결합 이득은 보상되지 않기 때문에 활성집합 내의 Node B의 수를 고려한 연결합이득에 대한 DSCH 송신 전력 옵셋은 사용되어야 한다.

상기 DSCH의 송신 전력을 결정할 경우 사용하는 상대적인 전력 옵셋값을 전송하는 방법, 상기 UL_DPCCH의 FBI필드로 DSCH를 위한 TPC를 직접 보내는 방법, DL_DCH를 위해 사용되는 TPC를 사용하는 방법 외에 소프트 핸드오버 지역에서 DSCH의 전송 전력을 결정하기 위해 사용하는 또 다른 방법은 하기의 설명과 같다.

DSCH의 송신 전력을 결정하기 위해 사용하는 또 다른 방법은 DSCH를 수신하는 UE가 UTRAN(UMTS Radio Access Network : 비동기 이통 통신 표준에서 사용하는 명칭으로 UE를 제외한 다른 모든 이동통신망의 구성 요소를 통칭하는 단어. 이하 UTRAN이라 칭함.)에게 현재 UE와 활성집합안의 node B들과의 채널 환경에 대한 정보를 보고하여 상기 UTRAN이 DSCH에 사용할 적정한 파워 옵셋을 결정할 수 있도록 하는 것이다. 상기 UTRAN은 일정 시간 동안 상기 UE로부터 전송되어져 오는 UE 와 활성집합 내의 node B들간의 채널 환경 과 상기 UE와 DSCH를 전송하는 node B들간의 채널 환경에 대한 정보를 수신한다. 상기 UTRAN은 상기 수신된 정보를 이용하여 상기 UE에게 DSCH를 전송할 node B가 사용할 적정 파워 옵셋에 대한 결정을 내린 후, 상기 node B에게 상기 파워 옵셋 정보를 전송한다.

상기 UE가 송신한 정보를 가지고 UTRAN이 DSCH의 전송에 사용할 파워 옵셋에 관한 정보를 결정하기 위한 방법에 있어서 UE는 활성집합내의 각 node B들로부터 수신하는 공통 파일럿 채널과 하향 전용 채널의 파일럿 필드의 신호 크기와 같은 측정값을 이용해서 송신할 정보를 결정하게 된다. 상기 공통 파일럿 채널에 대한 측정 및 하향 전용 채널의 파일럿 필드에 대한 측정은 UE가 UTRAN에게 송신할 정보를 결정할 경우 사용하는 정보의 한 예이다.

상기 UE가 UTRAN으로 송신할 정보에 대한 결정과정에 대한 일 예로 상기 UE는 사전에 설정된 DSCH를 상기 UE에게 송신하는 node B의 공통 파일럿 채널의 신호 크기보다 현재 수신되고 있는 상기 node B의 공통 파일럿 채널의 신호의 크기가 크다면 채널 상황이 좋다고 판단하고, 현 채널 상황에 맞는 정보를 상기 UTRAN에게 전송한다. 상기 UTRAN에게 상기 현 채널 상황에 관한 정보의 송신은 상기 본 발명에서 사용하는 SSDT 부호 혹은 (N,3) 부호 혹은 (N,4) 부호를 사용해서 UL_DPCCH의 FBI필드를 통해서 이루어진다. 상기 예에 대한 이해를 돋기 위해 하기 < 표 7> 을 참조한다. 하기 < 표 7> 은 본 발명의 이해를 돋기 위한 일 예이고, 하기 < 표 7> 에서는 상기 UE가 UTRAN으로 전송하는 정보의 수를 6으로 가정하고, 상기 UE가 채널 상황의 판단의 근거로 삼는 것은 소프트 핸드오버 지역에 최초 진입 시는 그 당시의 공통 파일럿 채널의 신호 크기이고, 그 이후부터는 상기 UE가 상기 채널 상황에 대한

정보를 전송하는 시점의 공통 파일럿 채널의 크기로 가정하였다.

[표 7]

기준값과 측정값의 거리(공통 파일럿 신호 크기)	채널상황(UE 판단)	전송 부호	UTRAN 적용 파워옵셋
6 dB 이상	매우 나쁨	00000	4 dB
4 dB 이상	상당히 나쁨	01001	3 dB
2 dB 이상	나쁨	11011	2 dB
0 dB 이상	보통	10010	1 dB
- 2 dB 이상	좋음	00111	0 dB
- 4 dB 이상	아주 좋음	01110	- 2 dB

상기 < 표 7>에서 UTRAN은 상기 UE로부터 전송된 정보를 1 회 수신하여 판단해서 DSCH의 송신에 사용할 파워 옵셋을 결정할 수도 있고, 수 회 수신하여 수회 수신하는 동안 수신된 정보의 변화 추이를 판단하여 DSCH의 송신에 사용할 파워 옵셋을 결정할 수 있다. 상기 < 표 7>에서 UTRAN에서 DSCH에 적용하는 파워 옵셋의 크기를 상기 UE가 측정한 CPICH의 신호 크기의 차이보다 작게 한 것은 UE로 전송하는 DSCH의 송신 전력에 급격한 변화를 주지 않기 위해서이며, 상기 파워 옵셋의 크기를 상기 UE가 측정한 CPICH의 신호 세기의 차이와 동일하게 할 수도 있으며, 크게 할 수도 있다. 상기 DSCH의 송신 전력에 적용할 파워 옵셋의 크기를 정하는 방법중에 첫 번째 방법인 파워 옵셋의 크기를 CPICH 신호 크기의 차보다 작게 한 것은 인접 기지국에 미치는 간섭 신호의 크기를 작게 할 수 있는 장점이 있고, DSCH의 송신 전력을 적정 송신 전력에 못 미치게 하는 단점이 있다. 상기 DSCH의 송신 전력에 적용할 파워 옵셋의 크기를 정하는 방법중에 두 번째 방법인 파워 옵셋의 크기가 CPICH 신호 크기의 차와 동일하게 되는 방법은 UE의 수신신호의 변화를 그대로 적용하는 장점이 있을 수 있고, DPCCH와 CPICH의 데이터 전송율의 차이를 고려하지 않고 DSCH에 적용할 파워 옵셋을 사용하는 단점이 있을 수 있다. 상기 세 번째 방법인 파워 옵셋의 크기가 CPICH 신호의 크기 차보다 크게 하는 방법은 UE로 송신될 DSCH의 송신 전력을 크게 하여 UE가 올바르게 수신할 수 있도록 하는 장점이 있지만 인접 기지국에 영향을 끼치는 간섭 신호의 크기가 커지는 단점이 있다.

상기 < 표 7>에서 사용한 DSCH를 송신하는 node B의 공통 파일럿 채널의 신호 크기 외에 UE가 현재의 채널 상황을 판단하기 위해 사용하는 측정치로, 활성집합내의 모든 node B의 공통 파일럿 신호의 크기, 활성집합 내에서 DSCH를 송신하는 node B의 공통 파일럿 신호의 크기와 상기 node B를 제외한 다른 node B중에서 신호의 세기가 제일 큰 공통 파일럿 신호의 크기의 차, DSCH를 전송하는 node B의 DL_DPCCH의 파일럿 필드의 크기, 상기 활성집합내의 모든 node B들로부터 송신되는 DL_DPCCH의 파일럿 필드의 크기, 활성집합 내에서 DSCH를 송신하는 node B의 DL_DPCCH의 파일럿 신호의 크기와 상기 node B를 제외한 다른 node B중에서 신호의 세기가 제일 큰 공통 파일럿 신호의 크기의 차등을 사용할 수 있다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 다중 경로로 수신이 가능한 단말기(UE)의 수신기 구조도이다. 상기 다중경로라 함은 UE가 소프트 핸드오버 영역에 위치하고 있지 않을 경우에는 Node B의 송신 신호가 UE에게 직접 수신되거나 장애물 등에 부딪혀서 간접적으로 수신되는 경로를 총칭하는 단어이고, UE가 소프트 핸드오버 영역에 위치하고 있다면 활성집합 내의 둘 이상의 Node B들로부터 UE로 수신되는 경로들을 칭한다.

UE는 상기 도 6의 안테나(601)를 통해서 상기 UE의 활성집합 내의 각 Node B들로부터 전송되는 RF신호들을 수신한 후, RF기(602)를 통해서 반송파에 실린 상기 RF 신호들을 기저대역 혹은 중간 주파수 대역의 신호로 변환시킨다. 상기 RF기(602)의 출력은 복조(603)기로 들어가서 복조된 후 역혼화기 #1(Descrambler)(610)과 역혼화기 #n(630)으로 입력되어 각각 역혼화(Desrambling)의 과정을 거친다. 상기 역혼화기의 수는 UE가 동시에 몇 개의 순방향 혼화 부호(Scrambling code)를 역혼화할 수 있느냐에 따라 결정되는 값이며, 제조업체마다 다를 수 있다. 이때, 상기 순방

향 순화부호라 함은 WCDMA방식에서 각 Node B, 혹은 기지국을 구별하기 위해 사용하는 부호이다. 상기 도 6에서는 본 발명에 대한 이해의 편의를 높이기 위해 역혼화기 #1(610)은 활성집합 내에 DSCH를 송신하지 않는 Node B #1의 심호를 역혼화하는데 사용하며, 역혼화기 #n(630)은 DSCH를 송신하는 Node B #n의 심호를 역혼화하는데 사용한다고 가정한다.

상기 역혼화기 #1(610)에서 나온 출력은 역확산기 (Desreader) #1(611)로 입력되어 Node B 송신기에서 각 하향 채널에 곱해진 활성부호에 대응되는 활성부호를 곱해서 각 하향 채널들을 구별하는 작업을 수행한다. 상기 채널을 구별하기 위해 사용된 활성부호는 WCDMA방식에서는 OVSF(Orthogonal Variable Spreading Factor)부호라고 칭하며, 각 채널의 데이터 전송율에 따라 길이가 정해진다. 상기 역확산기 #1(611)의 출력은 하향 공통 채널 신호(Downlink Common Channel), 하향 전용 채널 신호(Downlink Dedicated Channel) 그리고 하향 공통 파일럿 채널 신호(Downlink Common Pilot Channel)가 될 수 있다. 상기 하향 공통 채널 신호라 함은 Node B의 시스템 정보가 전송되는 브로드캐스팅 채널(Broadcasting Channel), UE에게 시그널링 정보를 전달하는 페이징 채널(Paging Channel) 혹은 순방향 접근 채널(Forward Access Channel)등이 될 수 있다. 또한, 상기 하향 전용 채널 신호라 함은 상기 Node B #1이 상기 UE에게 전송하는 전용 채널을 칭한다.

상기 역확산기 #1(611)에서 출력된 공통 파일럿 채널은 공통 채널 파일럿 추정기로 입력되어 Node B #1과 UE간의 채널 환경에 변화에 따른 UE 수신 신호의 위상 변화 및 공통 파일럿 신호의 크기를 추정할 수 있도록 해준다. 상기 공통 채널 파일럿 추정기에서 추정된 Node B #1의 송신 신호의 위상은 위상 보상기(613)로 입력되어 UE가 Node B #1로부터 수신한 하향 전용 채널의 위상을 보상해주며, 상기 위상 보상기(613)에서 추정된 공통 파일럿 신호의 크기는 하향 전송 전력 제어 명령 생성기(650)로 입력되어 하향 전송 전력 명령을 생성하는 자료가 된다. 상기 도 6의 역다중화기(614)는 상기 위상보상기(613)에서 위상이 보상되어 출력된 하향 전용 채널 신호에서 하향 전용 데이터 채널(DL_DPDCH)과 하향 전용 데이터 제어 채널(DL_DPCCH)을 구별하여 출력한다. 상기 하향 전용 채널은 DL_DPDCH와 DL_DPCCH의 시다중화된 형태로 상기 역다중화기(614)를 통과해서 분리된다. 상기 역다중화기(614)의 출력은 하향 전용 채널 데이터 필드, TFCI, 전용채널 파일럿, TPC이다. 상기 하향 전용 데이터 필드는 역인터리버(615)로 입력되어 역인터리빙된 후, 복호기(616)로 입력되어 채널부호화 되기 이전의 데이터로 변환되어 UE의 상위 레이어로 전송된다. 상기 역다중화기(614)의 출력중 하나인 TFCI는 한 프레임동안 수신된 후 한 프레임동안 전송된 부호어를 합해서 해석하여 DL_DPDCH로 전송된 서로 다른 전송 속도를 가지는 트랜스포트 채널의 해석에 사용된다. 상기 역다중화기(614)의 출력인 전용채널파일럿은 상기 도 6의 전용 채널 파일럿 추정기 #1(617)로 입력되어 상기 전용 채널 파일럿 신호의 크기를 측정하는 데이터가 된다. 상기 전용 채널 파일럿 추정기 #1(617)에서 추정된 전용 채널 파일럿 신호 크기는 상기 도 6의 하향 전송 전력 제어 명령 생성기(650)로 입력되어 하향 전송 전력 명령 정보 혹은 하향 채널 정보를 생성하는 자료가 된다. 상기 역다중화기(614)의 출력인 TPC는 Node B #1이 UE의 상향 신호 전력을 제어하기 위해 전송한 상향 전력 제어 명령어로서 UE가 전송하는 상향 전송 전력 제어 명령으로 사용함과 동시에 하향 전송 전력 제어 명령 생성기로 입력되어 하향 전송 전력 명령 정보를 생성하는 자료가 된다.

한편, 상기 도 6의 역혼화기(630)는 Node b #n로부터 전송된 하향 신호의 역혼화과정을 수행하며, 동작의 원리는 상기 역혼화기 #1(610)과 동일하다. 상기 역혼화기 #n(630)에서 출력된 신호는 역확산기 #n(631)으로 입력되어 공통 파일럿 채널, 하향 전용 채널 신호, 하향 공통 채널 신호, 하향 공유 채널 신호로 구별되어 출력된다. 상기 역확산기 #n(631)의 동작 원리는 상기 역확산기 #1(611)과 동일하다. 상기 역확산기 #n에서 출력된 공통 파일럿 채널은 공통 채널 파일럿 추정기 #n(632)으로 입력되어 위상보상기(633)로 상기 Node B #n에서 UE까지의 채널 환경에 따른 위상 변화를 출력하며, 상기 하향 전송 전력 제어 명령 생성기(650)로 입력되어 하향 전송 전력 명령 정보를 생성하는 자료가 된다. 상기 공통 파일럿 채널 추정기 #n(632)의 원리는 상기 공통 채널 파일럿 추정기 #1(612)과 동일하다. 상기 역확산기 #n(631)에서 출력된 하향 전용 채널 신호는 위상보상기(633), 역다중화기(634)를 거쳐 TPC, 전용 채널 파일럿, 하향 전용 채널 데이터 필드, TFCI로 분리된다. 상기 위상보상기(633)는 상기 위상보상기(613)와 원리가 동일하며, 상기 역다중화기(634)는 상기 역다중화기(614)와 기능이 동일하다. 상기 하향 전용 데이터 필드는 역인터리버(635)로 출력된다.

리버(635)로 입력되어 역인터리빙된 후, 복호기(636)로 입력되어 채널부호화 되기 이전의 데이터로 변환되어 UE의 상위 레이어로 전송된다. 상기 역다중화기(634)의 출력중 하나인 TFCI는 한 프레임동안 수신된 후 한 프레임동안 전송된 부호어를 합해서 해석하여 DL_DPDCH로 전송된 서로 다른 전송 속도를 가지는 트랜스포트 채널의 해석에 사용된다. 상기 역다중화기(634)의 출력인 전용채널파일럿은 상기 도 6의 전용 채널 파일럿 추정기 #n(637)으로 입력되어 상기 전용 채널 파일럿 신호의 크기를 측정하는 데이터가 되며 상기 전용 채널 파일럿 추정기 #n(637)의 원리는 상기 전용 채널 파일럿 추정기 #1(617)과 동일하다. 상기 전용 채널 파일럿 추정기 #n(637)에서 추정된 전용 채널 파일럿 신호 크기는 상기 도 6의 하향 전송 전력 제어 명령 생성기(650)로 입력되어 하향 전송 전력 명령 정보를 생성하는 자료가 된다. 상기 역다중화기(614)의 출력인 TPC는 Node B #n이 UE의 상향 신호 전력을 제어하기 위해 전송한 상향 전력 제어 명령어로서 UE가 전송하는 상향 전송 전력 제어 명령으로 사용함과 동시에 하향 전송 전력 제어 명령 생성기로 입력되어 하향 전송 전력 명령 정보를 생성하는 자료가 된다. 상기 역확산기 #n(631)의 출력인 하향 공통 채널 신호는 브로드캐스팅 채널, 순방향 접근 채널등이 될 수 있으며, 상기 브로드 캐스팅 채널은 시스템 정보를 전송하고, 순방향 접근 채널은 Node B의 상위 레이어 혹은 이동통신망의 상위 레이어에서 UE로 전송하는 시그널링 정보를 전송한다. 상기 역확산기 #n(631)의 출력인 하향 공유 채널은 역인터리버(638)로 입력되어 역인터리빙된 후, 복호기(639)로 입력되어 복호된 후 UE의 상위 레이어로 전송된다. 상기 하향 공유 채널은 사용자 데이터만이 전송되는 채널이며 상기 역인터리버(638)의 동작은 상기 역인터리버(615)와 상기 역인터리버(635)와 동일하고, 상기 복호기(639)의 동작은 상기 복호기(616)와 복호기(636)의 동작과 동일하다.

상기 도 6의 하향 전송 전력 제어 명령 생성기(650)는 이동중인 UE가 소프트 핸드오버 영역에 도달하여 기존의 Node B 뿐만 아니라 새로이 어떤 Node B로부터 신호를 수신하게 되면, 상기 Node B #1로부터 수신되는 TPC, 전용 채널 파일럿 신호 크기, 공통 파일럿 신호 크기를 입력받고, 또한, 상기 Node B #2로부터 수신되는 TPC, 전용 채널 파일럿 신호 크기, 공통 파일럿 신호 크기를 각각 입력받아 하향 전용 채널(DL_DPCCH) 전력 제어 정보와 그에 연동되는 하향 공유 채널(DSCH) 전력 제어 정보 및 상기 DSCH가 전송되어오는 하향 채널 정보를 생성하는 것으로, 이를 좀더 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 상기 DL_DCH 의 전력 제어 정보는 상기 Node B #1로부터 수신된 전용 채널 파일럿 신호의 크기와 상기 Node B #n으로부터 수신된 전용 채널 파일럿 신호 크기를 합하여 UE가 원하는 하향 전용 채널의 수신 신호 값이 되는지를 확인한 후, 상기 전용 채널 파일럿 신호 크기의 합이 UE가 원하는 하향 전용 채널의 수신 신호 값보다 작은 경우 하향 전송 전력의 증가에 해당하는 하향 전용 채널 전력 제어 정보를 생성하고, 그 반대의 경우 하향 전송 전력 감소에 해당하는 하향 전용 채널 전력 제어 정보를 생성한다. 상기 도 6의 하향 전송 전력 제어 명령 생성기(650)는 하향 공유 채널 전력 제어 정보를 생성하는데 상기 하향 공유 채널 전력 제어 정보는 크게 세 가지로 나눌 수 있다.

첫째는, DL_DCH에 대한 DSCH의 상대적인 전력 옵셋에 대한 정보로서 상기 도 4와 도 13에서 설명된 방법을 사용하여 결정할 수 있는 값이다. 둘째는, DSCH의 직접적인 송신 전력을 위해 UL_DPCCH의 FBI필드로 직접 TPC 정보를 전송한다. 이때, 상기 TPC가 결정되는 기준은 상기 도 13의 1333 옵셋을 결정하는 방법에서 사용되는 공통 파일럿 채널의 신호 크기, 공통 파일럿 채널의 신호 차, 전용 파일럿 채널의 신호 크기, 전용 파일럿 채널의 신호차가 있을 수 있으며 DSCH를 위한 TPC는 매 슬릿마다 전송될 수 있고, 여러 슬릿에 나누어 전송될 수도 있다. 상기 여러 슬릿에 나누어 TPC가 전송되는 경우는 FBI필드로 전송되는 TPC에 오류가 발생되는 것을 방지하기 위해서 별도로 부호화해서 보내는 것이며 상기 부호는 기존의 SSDT ID code를 사용해서 전송하거나 다른 부호를 사용해서 전송할 수 있으며, 본 발명에서 제안된 (N,3)부호 혹은 (N,4)부호를 이용할 수도 있고, 그 외의 다른 부호도 이용할 수 있다. 상기 FBI로 DSCH를 위한 TPC가 직접 전송되는 경우에는 TPC가 적용되는 것이 DSCH를 전송하는 Node B가 상기 DSCH를 위한 TPC를 수신한 시점의 DSCH의 송신 전력이다. 상기 DSCH의 송신 전력의 조절을 위해 FBI필드로 TPC를 직접 전송하는 방법에 있어서 UE가 DSCH를 수신하지 않는 경우에는 전력 제어 루프가 중단될 수 있다. 상기 UE가 DSCH를 수신하지 않는 경우에는 상기 DSCH의 송신 전력의 제어를 위해 상대적인 전력 옵셋값을 전송하는 방법을 사용하여, node B가 상기 UE에게 DSCH를 다시 전송할 경우 초기 전력을 설정할 수 있도록 할 수 있다. 셋째는 DSCH가 전송되는 하향 채널 정보로서 상기 하향 채널 정보는 소프트 핸드오버 지역에서 DSCH를 전송하는 node B가 전송할 DSCH에 적용할 파워 옵셋에 대한 값을 UE가 정하는 것이 아니라 UTRAN이 정하게 될 경우, 상기 UTRAN이 DSCH에 적용할 파워 옵셋이 결정에 사용되는 값이다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 UE의 송신기의 구조도이다.

상기 도 6의 650 하향 전송 전력 제어 명령 생성기에서 출력된 하향 전용 채널 전력 제어 정보와 하향 공유 채널 전력 제어 정보는 상기 도 7의 하향 전송 전력 제어 명령 생성기(711)로 입력되어 하향 전용 채널 전력 제어 명령어 및 하향 공유 채널 전력 제어 명령어, 상대적인 전력 옵셋 혹은 하향 채널 정보를 가리키는 부호어 및 하향 채널 정보로 변환된다. 상기 하향 전용 채널 전력 제어 명령어는 UL_DPCCH의 TPC 필드를 통해서 전송되며 UE의 활성집합 안의 모든 Node B들에 브로드캐스트하게 적용되는 명령어이다. 상기 하향 공유 채널 전력 제어 명령어 혹은 상대적인 전력 옵셋을 가리키는 부호어 및 하향 채널 정보는 상기 도 6의 하향 전송 전력 제어 명령 생성기(650)에서 결정된 값이며, 상기 하향 공유 채널 전력 제어 명령어는 한 슬랏마다 전송될 수도 있고, 신뢰도를 높이기 위해 별도의 부호화가 되어 여러 슬랫으로 나누어 전송될 수 있다. 상기 상대적인 전력 옵셋 및 하향 채널 정보를 가리키는 부호어는 부호어의 길이 또는 상위 레이어에 의해 개신 주기가 결정되며 상기 개신주기에 따라 여러 슬랫으로 나뉘어 전송된다. 상기 상향 전송 전력 제어 명령 생성기(711)는 UL_DPCCH의 FBI필드중 S 필드로 DSCH를 위한 전력 제어 명령어 혹은 상대적인 전력 옵셋을 가리키는 부호어를 출력시키며, UL_DPCCH의 TPC 필드로 상기 하향 전용 채널 전력 제어 명령어를 전송한다. 상기 도 7의 다중화기(716)는 상기 상향 전송 전력 제어 명령 생성기(711)에서 FBI필드(712)에 입력시킬 값과 TP C(713)에 입력시킬 값을 입력으로 받고, UE의 물리 계층에서 파일럿(714), TFCI(715)를 입력받아 다중화시켜 UL_DPCCH의 데이터를 생성한다. 상기 UL_DPCCH의 데이터는 상기 도 7의 확산기(717)로 입력되어 UL_DPCCH에 사용할 OVSF부호로 확산된다. 상기 확산기(717)에서 확산되어 승산기(720)에서 UL_DPCCH의 송신 전력을 조절하는 송신 전력 이득이 곱해진 후, 합산기(705)로 입력되어 UL_DPDCH와 합산된다. 상기 UL_DPDCH는 상기 UL_DPDCH를 위한 사용자 데이터(701)가 부호화기(702)에서 부호화된 후 인터리버(703)에서 인터리빙되고, 확산기(704)에서 UL_DPDCH가 전송되는 전송율에 적합한 OVSF 부호로 확산된다. 상기 확산기(704)에서 확산되어 승산기(721)에서 UL_DPDCH의 송신 전력을 조절하는 송신 전력 이득이 곱해진 후, 합산기(705)로 입력되어 UL_DPCCH와 합산된다. 상기 합산기(705)로 입력되어 합산된 UL_DPDCH와 UL_DPCCH는 승산기(721)에서 UE가 UL_DCH를 위해 사용하는 스크램블링 부호로 혼화된다. 상기 혼화된 신호는 변조기(707)로 입력되어 변조된 후, RF기(708)에서 반송파가 곱해져서 안테나(710)를 거쳐 Node B로 브로드캐스트하게 전송된다.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 Node B 수신기의 구조도이다.

상기 도 8의 안테나(801)를 거쳐 수신된 UE의 신호는 RF기(802)에서 중간주파수 혹은 기저주파수 대역의 신호로 변경된 후 복조기(803)에서 복조되고, 역혼화기(804)에서 역혼화된다. 상기 역혼화에 사용되는 스크램블링 부호는 상기 도 7의 승산기(706)에서 UE가 사용한 스크램블링 부호와 동일한 스크램블링 부호이며, 상기 스크램블링 부호에 의해 Node B는 여러 UE로부터 온 신호를 구별해 낼 수 있게 된다. 상기 역혼화기(804)에서 출력된 신호는 상기 도 8의 역 확산기(805)로 입력되어 UL_DPCCH와 UL_DPDCH로 나뉘어진다.

상기 역 확산기(805)에서 출력된 UL_DPCCH는 역다중화기(806)로 입력되어 상향 전용 채널 파일럿, TFCI, FBI, TP C로 나뉘어 출력된다. 상기 상향 전용 채널 파일럿은 전용 채널 파일럿 추정기(807)로 입력되어 UE로부터 Node B로의 채널 환경에 따른 신호의 위상 변경 및 상향 전용 채널 파일럿의 신호의 크기가 추정된다. 상기 추정된 위상 변경값은 상기 도 8의 위상보상기(810)의 입력이 되어 상기 역확산기(805)에서 출력된 UL_DPDCH의 위상을 보상해 주게 된다. 즉, 상기 UL_DPDCH가 UL_DPCCH와 동일한 채널 환경을 거쳐 Node B로 수신되기 때문에 상기 전용 채널 파일럿 추정기로부터 출력되는 추정된 위상 변경값으로 추정된 위상을 보상해주게 되면 상기 UE와 Node B사이의 채널 환경의 변화에 따른 UL_DPDCH의 위상 왜곡을 보상할 수 있게 된다.

상기 전용 채널 파일럿 추정기(807)에서 출력되는 전용 채널 파일럿 신호 크기는 상기 상향 송신 전력 제어 명령 생성기(808)로 입력되어 Node B가 상향 송신 전력을 제어하기 위해 사용하는 TPC를 생성하는 자료가 된다. 한편, 상기 역다중화기(806)의 출력 FBI는 하향 채널 전송 전력 제어기(809)로 입력된 후, 하향 전용 채널 전력 제어 명령의 생성에 사용된다. 또한, 상기 역다중화기(806)의 출력 TPC는 하향 채널 전송 전력 제어기(809)로 입력된 후, 하향 공유 채널 전력 제어 명령의 생성에 사용된다.

상기 하향 채널 전송 전력 제어기(809)는 상기 역다중화기(806)로부터 입력된 FBI정보를 이용해서 하향 공유 채널의 송신 전력을 제어하는 명령어를 생성하는데, 상기 FBI 정보는 기지국이 UE에게 전송하는 DL_DCH에 대한 상대적인 파워 읍셋 정보 및 하향 채널 정보, 혹은 DSCH를 위한 TPC 명령어가 될 수 있다. 상기 FBI정보가 기지국에 UE에게 전송하는 DL_DCH에 대한 상대적인 파워 읍셋 정보 및 하향 채널 정보가 되는 경우에는 상기 상대적인 파워 읍셋 정보 및 하향 채널 정보는 SSDT ID부호로 부호화되어 전송되거나, (N,3) 부호 혹은 (N,4)부호로 부호화되어 전송되거나 혹은 다른 부호로 부호화되서 전송되기 때문에 상기 FBI로 전송되는 상대적인 파워 읍셋에 대한 정보는 상기 하향 채널 전송 전력 제어기(809)에서 복호화 과정을 거쳐 사용된다. 상기 하향 채널 정보는 node B에서 바로 사용되지 않고, RNC으로 전송되어 RNC이 DSCH에 사용할 파워 읍셋을 결정하는 자료가 된다. 상기 RNC는 결정된 파워 읍셋값을 노드 B에게 알려준다. 상기 하향 공유 채널 전력 제어 명령은 UE로부터 기지국으로 전송된다. 이러한 전력 제어 명령은 상술한 바와 같이 UE가 채널의 상황 기지국의 수 등에 의하여 결정하며, TPC를 통해 단말로부터 기지국으로 전송된다. 그러면 기지국은 UE로부터 수신된 TPC를 바탕으로 상기 UE로 전송될 하향 전용 채널의 송신 전력 결정하여 송신하게 된다. 이후, 상기 도 8의 위상보상기(810)에서 출력된 상향 전용 데이터 채널 신호는 역인터리버(811)로 입력되어 역인터리빙된 후, 복호기(812)에서 복호화되어 Node B의 상위 레이어로 전송된다.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 Node B 송신기의 구조이다.

상기 도 9에서 DL_DPDCH로 전송될 사용자 데이터는 부호기(911)를 거쳐 부호화 뒤 후, 인터리버(902)에서 인터리빙되어 다중화기(905)로 입력된다. 상기 다중화기(905)는 TFCI(904), 파일럿(903), 상향 송신 전력 제어 명령 생성기(906)에서 출력된 UL_DCH의 송신 전력을 제어하기 위한 TPC 및 상기 인터리버(902)에서 출력된 DL_DPDCH를 입력으로 받아, 이를 다중화시켜 DL_DCH를 생성한다. 상기 상향 송신 전력 제어 명령 생성기(906)는 상기 도 8의 상향 송신 전력 제어 명령 생성기(808)와 동일한 장치이며, UL_DPCCH의 전용 파일럿 채널의 신호의 크기를 사용하여 TPC를 설정한 후 DL_DCH의 DL_DPCCH로 전송한다. 상기 다중화기(905)에서 출력된 DL_DCH 신호를 확산기(907)로 입력되어 상기 DL_DCH가 사용하는 OVSF부호로 확산된 후, 승산기(932)에서 DL_DCH의 송신 전력의 조절을 위해 설정된 채널이득이 곱해져 합산기(920)로 입력된다. 상기 DL_DCH의 송신 전력 조절을 위해 설정된 채널 이득은 상기 도 8의 상향 채널 전송 전력 제어기(809)에서 출력된 상향 전용 채널 전력 제어 명령에 의해서 설정된다.

상기 도 9의 부호기(911)는 Node B가 UE로 전송하는 DSCH data의 부호화를 하는 부호화기이다. 상기 부호화된 DSCH는 인터리버(912)로 입력되어 인터리빙 뒤 후, 확산기(913)에서 DSCH를 위한 OVSF부호로 확산된다. 상기 확산기(913)에서 확산된 신호는 승산기(933)로 입력되어 DSCH의 송신 전력 제어를 위한 채널 이득과 곱해져 합산기(920)로 입력된다. 상기 DSCH의 송신 전력 제어를 위한 채널 이득은 상기 도 8의 하향 채널 전송 전력 제어기(809)에서 출력된 하향 공유 채널 전력 제어 명령에 따라 설정된다.

상기 도 9의 하향 공통 채널들(915)은 승산기(930)로 입력되어 상기 공동 채널들에 적합한 채널 이득이 곱해져서 합산기(920)로 입력된다. 이때, 상기 하향 공통 채널은 브로드캐스팅 채널이 전송되는 일차 공통 제어 채널(Primary Common Control Physical Channel), 순방향 접근 채널과 페이징 채널이 전송되는 이차 공통 제어 채널(Secondary Common Control Physical Channel) 등이 있으며, 공통 파일럿 채널도 해당된다. 상기 도 9의 타사용자 전용 채널(9

17)은 Node B내의 타사용자들에게 전송되는 전용 채널들로서, 부호화, 인터리빙, 확산과정을 거친 후, 승산기(931)에서 각 전용 채널들에 적합한 채널 이득이 곱해져 합산기(920)로 입력된다.

상기 도 9의 합산기(920)는 하향 공통 채널, 하향 전용 채널들, 하향 공유 채널을 입력으로 받아, 이를 합하여 승산기(921)로 출력한다. 상기 승산기(921)는 Node B에서 사용하는 혼화(Scrambling)부호를 곱하여 변조기(922)로 출력한다. 상기 변조기(922)는 혼화된 Node B의 하향 신호들을 입력으로 받아 변조하여 RF기(923)로 출력한다. 상기 RF기(923)는 변조된 Node B의 하향 신호들을 반송파로 올려 안테나(925)를 통해서 Node B내의 UE들에게 전송한다.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따라 활성집합내의 Node B들의 공통 파일럿 신호를 측정하여 DSCH를 위해 사용하는 상대적인 파워 음셋을 결정하는 UE의 구현 알고리즘에 대한 순서도이다.

상기 도 10의 1001과정에 앞서 UE는 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network)으로부터 소프트 핸드오버 시작 시점에 대한 시그널링을 수신하며, 상기 1001 과정에서 UE는 소프트 핸드오버 시작시점에 PL₀을 설정한다. 상기 UTRAN은 WCDMA에서 UE를 제외한 다른 모든 비동기 이동통신망의 요소들을 지칭하는 개념으로, 상기 node B도 UTRAN에 포함되는 개념이다. 상기 PL₀는 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 신호의 크기에서 활성집합내의 다른 Node B중 공통 파일럿 채널의 신호의 크기가 제일 큰 Node B의 공통 파일럿 신호의 크기의 차로 정의된다.

상기 도 10의 1002 과정에서 UE는 활성집합 내의 모든 Node B로부터 수신되는 하향 전송 신호의 크기 및, 공통 파일럿 신호들의 세기에 대한 측정뿐만 아니라 활성집합내의 Node B의 수가 몇 개인지에 대한 조사를 한다. 이때, 상기 활성집합내의 node B의 수는 UTRAN의 명령에 의해 생성되는 정보로서 UE가 알고 있는 정보이다.

상기 도 10의 1003 과정에서 UE는 DSCH를 전송하고 있는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호의 크기가 상기 1002 과정에서 UE가 측정한 활성집합내의 Node B들의 공통 파일럿 채널들의 신호 크기 중에서 제일 큼 값인지에 대한 판단을 한다. 즉, 상기 1003 과정에서 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호의 크기가 제일 크다면 1004 과정에서 활성집합 내에서 DSCH를 전송하지 않는 Node B들 중에서 공통 파일럿 채널 신호의 크기가 제일 큼 Node B의 공통 파일럿 신호와 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호의 차를 구한다. 상기 1003 과정에서 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호 크기가 상기 DSCH를 전송하지 않는 Node B들 중에서 공통 파일럿 채널 신호의 크기가 제일 큼 Node B의 공통 파일럿 신호보다 크지 않다면 상기 UE는 1020 과정에서 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호 크기에서 활성집합 내의 Node B들중 공통 파일럿 신호의 크기가 제일 큼 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호 크기의 차를 구한다. 상기 도 10의 1004 과정에서 계산된 결과 혹은 1020에서 계산된 결과는 1005 과정에서 UE의 버퍼에 저장한다.

상기 도 10의 1006 과정은 현재 기지국에서 UE로 전송되는 DSCH 의 상대적인 파워 음셋을 개시할 시점인지에 대한 여부를 판단하는 것으로서, 상기 상대적인 파워 음셋의 개시주기는 UL_DPCCH의 FBI 필드의 길이, 상기 FBI 필드의 S-필드를 통해서 전송되는 상대적인 파워 음셋 부호어의 길이 및 UTRAN의 스케줄링에 의해 결정된다. 상기 1006 과정에서 DSCH를 위한 상대적인 파워 음셋의 개시 시점이 아니라고 판단되면, 상기 UE는 1002 과정부터 반복 수행한다. 상기 1006 과정에서 DSCH를 위한 상대적인 파워 음셋의 개시 시점이라고 판단되면 UE는 1006 과정에서 버퍼에 저장되어 있던 경로 차이(Path loss difference)를 이용하여 1007 과정에서 경로차이의 증감 여부를 조사한다. 상기 증감 여부의 조사에서 가장 최근에 버퍼에 저장된 경로차이일수록 가중치를 높게 두어 경로 차이의 변화에 대한 조사다 한다.

상기 1007 과정에서의 조사 결과를 바탕으로 1008 과정에서는 경로 차이를 바탕으로 판단한 채널 환경 변화에 따른 전력 음셋과 활성집합 내의 Node B의 수 및 활성집합 내의 Node B들에게서 수신한 DL_DCH들의 전용 파일럿 신호의 수신 전력들을 고려하여 전력 음셋을 설정한 후, 상기 두 음셋에 해당하는 상대적인 파워 음셋을 선택한다. 상기 선택된 상대적인 파워 음셋에 대하여 적절히 양자화한 후, 상기 UE가 가지고 있는 상대적인 파워 음셋에 대한 표에서 상기 상

상기 파워 옵셋에 대한 부호를 선택한다. 상기 경로차를 반영한 채널 환경에 대한 옵셋은 상기 도 13의 1333 옵셋이 될 수 있고, 상기 연결합이득을 고려한 파워 옵셋은 상기 도 13의 1332 옵셋이 될 수 있다. 상기 1008 과정에서 상대적인 파워 옵셋값들에 대한 부호들을 나타낸 표는 상기 <표 4> 가 될 수 있다.

상기 도 10의 1009 과정에서 UE는 상기 1008에서 결정된 DSCH에 대한 상대적인 전력 옵셋값의 부호어를 UL_DPCCH의 FBI필드로 상대적인 전력 옵셋 값의 개신주기동안 전송한다. 상기 도 10의 1010 과정은 UE가 소프트 핸드오버 영역을 벗어났는지에 대한 여부를 판단하는 과정으로, 소프트 핸드오버가 종료되지 않았다면 UE는 1002 과정부터 반복 수행하며, 상기 1010 과정에서 소프트 핸드오버가 종료되었다고 판단하면 UE는 1011 과정을 수행하는데 상기 10 11 과정에서는 UE가 DSCH의 전력 제어를 통상적인 방법으로 수행한다. 상기 DSCH의 전력 제어를 위한 통상적인 방법이라 함은 DSCH와 연결되어 할당된 DL_DCH의 송신 전력에 DSCH와 DL_DCH의 송신 전력의 차를 고려해 결정된 전력 옵셋만을 사용하고, UE로부터 전송되는 DL_DCH를 위한 TPC에 따라 DSCH의 송신 전력을 제어하는 것을 말한다.

도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 UL_DPCCH의 FBI필드로 DSCH용 전력 제어 명령어를 직접 전송하는 UE에서 사용하는 알고리즘에 대한 순서도이다.

상기 도 11의 1101 과정 전에 UE는 UTRAN으로부터 소프트 핸드오버 시작 시점에 대한 시그널링을 수신하며, 상기 1101 과정에서 UE는 소프트 핸드오버 시작시점에 PL₀을 설정한다. 상기 UTRAN은 WCDMA에서 사용하는 용어로서 UE를 제외한 다른 모든 비동기 이동통신 망의 요소들을 지칭하는 개념으로 Node B로 UTRAN에 포함되는 개념이다. 상기 PL₀는 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 신호의 크기에서 활성집합 내의 다른 Node B중 공통 파일럿 채널의 신호의 크기가 제일 큼 Node B의 공통 파일럿 신호의 크기의 차로 정의된다.

상기 도 11의 1102 과정에서 UE는 활성집합내의 모든 Node B로부터 하향 전송 신호의 수신 및, 상기 Node B들이 전송하는 공통 파일럿 신호들의 세기에 대한 측정을 하며, 활성집합내의 Node B의 수가 몇 개인지에 대한 조사를 한다. 상기 활성집합 내의 Node B의 수는 UTRAN의 명령에 의해 개신되는 정보로서 UE가 알고 있는 정보이다. 상기 도 11의 1103 과정에서 UE는 DSCH를 전송하고 있는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호의 크기가 상기 1102 과정에서 UE가 측정한 활성집합내의 Node B들의 공통 파일럿 채널들의 신호 크기 중에서 제일 큼 값인지에 대한 판단을 한다. 상기 1103 과정에서 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호의 크기가 제일 크다면 1104 과정에서 활성집합 내에서 DSCH를 전송하지 않는 Node B들 중에서 공통 파일럿 채널 신호의 크기가 제일 큼 Node B의 공통 파일럿 신호와 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호의 차를 구한다. 상기 1103 과정에서 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호 크기가 제일 크지 않다면 UE는 1120 과정에서 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호 크기에서 활성집합 내의 Node B들 중 공통 파일럿 신호의 크기가 제일 큼 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호 크기의 차를 구한다.

상기 도 10의 1104 과정에서 계산된 결과 혹은 1120에서 계산된 결과는 1105 과정에서 UE의 버퍼에 저장한다. 상기 도 10의 1106 과정은 UE가 현재 수신하고 있는 DSCH 라디오 프레임 외에 바로 다음에 수신할 DSCH 프레임이 있는지 판단하는 과정이다. 상기 1106 과정에서 바로 다음에 수신할 DSCH 라디오 프레임이 있다면 UE는 1107 과정을 수행한다. 상기 1107 과정에서는 현재 상향 DPCCH를 전송할 시점인지에 대한 판단 여부를 하는 과정이다. 상기 1107 과정이 필요한 이유는 UE가 DSCH의 송신 전력의 제어를 위해 UL_DPCCH의 FBI 필드로 TPC 명령어를 직접 보내는 방법을 사용할 것인지 혹은 DSCH의 송신 전력의 제어를 위한 TPC 명령어의 신뢰도를 높이기 위해 별도의 부호화 방법을 이용해서 TPC명령어에 부합하는 부호어를 전송하는 방법을 사용할 것인지에 대한 판단을 UE가 하기 위해서이다. 상기 1107 과정에서 UE가 DSCH의 전력의 제어를 위해 TPC를 직접 전송하는 방법을 사용한다면 1107 과정에의 결론은 언제나 "예" 일 것이고, DSCH 전력 제어를 위한 TPC를 별도의 부호화 방법을 통해서 전송한다면 전송 주기에 따라 "예" 혹은 "아니오"로 판단될 것이다. 상기 1107 과정에서 TPC를 전송할 시점으로 판단이 안된다면 UE는 상기

1102 과정부터 반복 수행한다. 상기 1107 과정에서 TPC를 전송해야 할 시점이라고 판단되면 1108 과정에서 버퍼에 저장된 계산값들을 이용하여 DSCH용 TPC 혹은 그에 대응되는 부호어를 생성한다. 상기도 11의 1109 과정은 상향 DPCCH의 FBI 필드로 상기 1108 과정에서 생성된 DSCH용 TPC에 해당하는 부호 혹은 TPC를 직접 전송한다. 상기도 11의 1109 과정에서 전송될 수 있는 또 다른 값은 상기 1106 과정에서 UE가 이번에 수신하고 있는 DSCH 프레임 외에 다음에 수신할 DSCH 프레임이 없어서 전력 제어 루프가 손상되는 경우에 대비하여 1121 과정에서 계산된 상대적인 파워 옵셋 값을 대한 부호어이다. 상기 1121 과정은 Node B로부터 UE에게 DSCH가 전송되지 않는 구간동안에도 상기 Node B가 상기 UE에게 그 다음에 전송할 DSCH 라디오 프레임의 초기 송신 전력을 결정하는데 도움을 주기 위하여 UE가 상기 1102에서 측정한 측정치들을 가지고 DSCH의 송신 전력의 설정에 사용할 상대적인 파워 옵셋 값을 계산하는 과정이다. 상기 1121 과정의 결과는 상기 1109의 설명과 같이 UL_DPCCH의 FBI필드로 전송된다.

상기도 11의 1110 과정은 UE가 소프트 핸드오버 영역을 벗어났는지에 대한 여부를 판단하는 과정으로 소프트 핸드오버가 종료되지 않았다면 UE는 1102 과정부터 반복 수행하며, 상기 1110 과정에서 소프트 핸드오버가 종료되었다고 판단하면 UE는 1111 과정을 수행하는데 상기 1111 과정에서는 UE가 DSCH의 전력 제어를 통상적인 방법으로 수행한다. 상기 DSCH의 전력 제어를 위한 통상적인 방법이라 함은 DSCH와 연결되어 할당된 DL_DCH의 송신 전력에 DSCH와 DL_DCH의 송신 전력의 차를 고려해 결정된 전력 옵셋만을 사용하고, UE로부터 전송되는 DL_DCH를 위한 TPC에 따라 DSCH의 송신 전력을 제어하는 것을 말한다.

도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 UTRAN의 동작의 예에 대한 순서도이며, UE가 DSCH를 위한 상대적인 파워 옵셋 혹은 DSCH를 위한 TPC를 수신 받는 경우의 UTRAN의 동작을 나타낸다.

상기도 12의 1201 과정에서 UTRAN은 DSCH를 수신하고 있는 UE가 소프트 핸드오버 지역으로 이동했을 경우, 소프트 핸드오버 시작 메시지를 상기 UE에게 전송한다. 1202 과정에서 UTRAN은 소프트 핸드오버 지역에 위치한 UE에게 DSCH를 전송함에 있어서 DSCH를 위한 초기 상대적인 파워 옵셋을 적용하여 전송한다. 상기 초기 상대적인 파워 옵셋은 0[dB]로 할 수 있고, 연결합이득을 고려한 옵셋의 최소값인 1[dB]로 할 수도 있다. 상기도 12의 1203 과정에서 UTRAN은 소프트 핸드오버 영역에서 DSCH를 사용하고 있는 UE로부터 DSCH 송신 전력에 관한 정보를 수신한다. 상기 DSCH 송신 전력에 관한 정보라고 함은 DSCH에 적용할 상대적인 파워 옵셋에 관한 부호어 혹은 DSCH의 송신 전력의 제어를 위한 TPC가 될 수 있다. 상기 1203에서 DSCH 송신 전력에 적용할 정보를 상기 UE로부터 수신한 UTRA N은 1204 과정에서 상기 정보를 송신한 UE에게 전송할 DSCH 데이터가 있는지 판단한다. 상기 UE에게 전송할 DSCH 데이터가 있는 경우에는 1205 과정에서 상기 UE에게 DSCH를 지속적으로 전송하고 있는지에 대한 여부를 판단한다. 상기 UE에게 DSCH를 지속적으로 전송하고 있다는 의미는 현재 송신할 DSCH 프레임 전에 UE에게 송신한 DSCH프레임이 있어서 상기 송신한 DSCH 프레임의 송신 전력 정보를 사용하여 현재 송신할 DSCH 프레임에 적용하기 위함이며, 상기 UE에게 DSCH를 지속적으로 전송하지 않고 있다는 의미는 현재 DSCH를 전송할 시점 이전의 한동안 DSCH를 전송하지 않았기 때문에 버퍼에 저장되어 있는 DSCH 송신 전력에 관한 정보를 사용해서 상기 UE에게 DSCH를 전송할 초기 송신 전력을 설정해야 한다는 것이다. 상기도 12의 1222 과정이 버퍼에 저장되어 있는 DSCH 송신 전력에 관한 정보를 사용하여 UE에게 전송할 DSCH의 송신 전력을 결정하는 과정이다. 상기도 12의 1205에서 UTRAN이 상기 UE에게 DSCH를 지속적으로 전송하고 있다고 판단하면 1206 과정에서 상기 UE로부터 수신된 DSCH 전송 전력 정보를 사용하여 해당 UE에게 전송할 DSCH 전송 전력을 설정한다.

상기도 12의 1204 과정에서 UTRAN이 DSCH 송신 전력 설정에 대한 정보를 전송한 UE에게 전송할 DSCH가 없는 경우 상기 UTRAN은 1220 과정을 수행하게 된다. 상기 1220 과정은 수신된 DSCH 송신 전력에 관한 정보를 이용하여 상기 정보를 송신한 UE에게 마지막으로 전송했던 DSCH 송신 전력 정보를 갱신한다. 상기 DSCH 송신 전력 정보의 갱신에서 상기 DSCH 송신 전력에 관한 정보를 송신한 UE가 UTRAN이 상기 정보를 수신한 시점의 이전에 DSCH 프레임을 수신한 적이 없는 경우에는 상기 UE로부터 전송된 DSCH 송신 전력에 관한 정보로서 상기 UE에게 전송할 DSCH 프레임의 송신 전력의 초기값으로 설정한다. 상기 설정된 초기 값은 상기 UE로부터 송신되는 정보에 따라 계속 갱신된다.

다. 상기 1220 과정에서 계산된 DSCH 송신 전력에 관한 정보는 1221 과정에서 버퍼에 저장되고, 상기 1221 과정에서 버퍼에 저장된 DSCH 송신 전력 정보는 1222 과정에서 상기 정보를 송신한 UE에게 전송할 DSCH 전송 전력을 결정하는데 사용된다. 상기 1221 과정에서 DSCH 송신 전력 정보를 저장한 UTRAN은 상기 1203 과정부터 반복 수행한다.

상기 도 12의 1222 과정 혹은 1206 과정에서 DSCH를 수신할 UE에게 전송할 DSCH의 송신 전력을 결정한 UTRAN은 1207 과정에서 설정된 DSCH 송신 전력으로 해당 UE에게 DSCH를 전송한다.

상기 도 12의 1208 과정은 상기 DSCH를 수신한 UE가 소프트 핸드오버 지역을 벗어났는지에 대한 판단을 하는 과정이며 상기 UE가 소프트 핸드오버 영역을 벗어나지 않았다면 상기 1203 과정부터 반복 수행한다.

상기 도 12의 1208 과정에서 상기 UE가 소프트 핸드오버 지역을 벗어났다고 판정되면 UTRAN은 1209에서 상기 UE가 활성집합 내의 다른 Node B로 이동하였는지에 대한 여부를 판단한다. 상기 1209 과정에서 상기 UE가 다른 Node B로 이동하였다고 판단되면 상기 UTRAN은 해당 UE에 할당한 DSCH를 해제한다. 상기 1209 과정에서 상기 UE가 DSCH를 전송 받던 원래의 Node B로 돌아왔다면 UTRAN은 상기 UE에 대한 정상적인 DSCH 송신 전력 제어를 수행한다. 도 19는 본 발명의 실시 예에 따라 UTRAN이 DSCH에 적용할 파워 옵셋을 결정하는 방법에 있어서 활성집합내의 Node B들의 공통 파일럿 신호를 측정하여 DSCH를 위해 사용하는 파워 옵셋을 결정하는데 자료가 되는 채널 환경정보를 측정해서 UTRAN으로 보고하는 UE의 구현 알고리즘에 대한 순서도이다.

상기 도 19의 1901 과정에 앞서 UE는 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network)으로부터 소프트 핸드오버 시작 시점에 대한 시그널링을 수신하며, 상기 1901 과정에서 UE는 소프트 핸드오버 시작시점에 PL0을 설정한다. 상기 UTRAN은 WCDMA에서 UE를 제외한 다른 모든 비동기 이동통신망의 요소들을 지칭하는 개념으로, 상기 node B도 UTRAN에 포함되는 개념이다. 상기 PL0는 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 신호의 크기에서 활성집합 내의 다른 Node B 중 공통 파일럿 채널의 신호의 크기가 제일 큼 Node B의 공통 파일럿 신호의 차로 정의된다.

상기 도 10의 1902 과정에서 UE는 활성집합 내의 모든 Node B로부터 수신되는 하향 전송 신호의 크기 및, 공통 파일럿 신호들의 세기에 대한 측정뿐만 아니라 활성집합내의 Node B의 수가 몇 개인지에 대한 조사를 한다. 이때, 상기 활성집합내의 node B의 수는 UTRAN의 명령에 의해 개신되는 정보로서 UE가 알고 있는 정보이다.

상기 도 10의 1903 과정에서 UE는 DSCH를 전송하고 있는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호의 크기가 상기 1902 과정에서 UE가 측정한 활성집합내의 Node B들의 공통 파일럿 채널들의 신호 크기 중에서 제일 큼 값인지에 대한 판단을 한다. 즉, 상기 1903 과정에서 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호의 크기가 제일 크다면 1904 과정에서 활성집합 내에서 DSCH를 전송하지 않는 Node B들 중에서 공통 파일럿 채널 신호의 크기가 제일 큼 Node B의 공통 파일럿 신호와 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호의 차를 구한다. 상기 1903 과정에서 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호 크기가 상기 DSCH를 전송하지 않는 Node B들 중에서 공통 파일럿 채널 신호의 크기가 제일 큼 Node B의 공통 파일럿 신호보다 크지 않다면 상기 UE는 1920 과정에서 DSCH를 전송하는 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호 크기에서 활성집합 내의 Node B들 중 공통 파일럿 신호의 크기가 제일 큼 Node B의 공통 파일럿 채널의 신호 크기의 차를 구한다. 상기 도 19의 1904 과정에서 계산된 결과 혹은 1920에서 계산된 결과는 1905 과정에서 UE의 버퍼에 저장한다.

상기 도 19의 1906 과정은 현재 채널 상황에 대한 정보를 UE가 UTRAN으로 전송할 시점인지에 대한 여부를 판단하는 것으로서, 상기 채널 상황에 대한 정보는 UL_DPCCH의 FBI 필드의 길이, 상기 FBI 필드의 S - 필드를 통해서 전송

되는 채널 상황에 대한 부호어의 길이 및 UTRAN의 스케줄링에 의해 결정된다. 상기 1906 과정에서 DSCH를 위한 채널 상황에 대한 정보를 갱신할 시점이 아니라고 판단되면, 상기 UE는 1902 과정부터 반복 수행한다. 상기 1906 과정에서 채널 상황에 대한 정보의 갱신 시점이라고 판단되면 UE는 1906 과정에서 버퍼에 저장되어 있던 경로 차이(Path loss difference)를 이용하여 1907 과정에서 경로차이의 증감 여부를 조사한다. 상기 증감 여부의 조사에서 가장 최근에 버퍼에 저장된 경로차이일수록 가중치를 높게 두어 경로 차이의 변화에 대한 조사를 한다.

상기 1907 과정에서의 조사 결과를 바탕으로 1908 과정에서는 경로 차이를 바탕으로 판단한 채널 환경 변화와 활성집합 내의 Node B의 수 및 활성집합 내의 Node B들에게서 수신한 DL_DCH들의 전용 파일럿 신호의 수신 전력들을 고려하여 UE와 상기 UE에게 DSCH를 전송하는 node B 사이의 채널 환경을 추정한 후, 상기 추정된 채널 환경 정보에 대하여 적절히 양자화한 후, 상기 양자화된 값에 부합하는 부호를 선택한다.

상기 도 19의 1909 과정에서 UE는 상기 1908에서 결정된 UE와 DSCH를 전송하는 node B간의 채널 환경 정보에 대한 부호를 UL_DPCCH의 FBI필드로 채널 환경 정보의 갱신주기동안 전송한다. 상기 도 19의 1910 과정은 UE가 소프트 핸드오버 영역을 벗어났는지에 대한 여부를 판단하는 과정으로, 소프트 핸드오버가 종료되지 않았다면 UE는 1902 과정부터 반복 수행하며, 상기 1910 과정에서 소프트 핸드오버가 종료되었다고 판단하면 UE는 1911 과정을 수행하는데 상기 1911 과정에서는 UE가 DSCH의 전력 제어를 통상적인 방법으로 수행한다. 상기 DSCH의 전력 제어를 위한 통상적인 방법이라 함은 DSCH와 연결되어 할당된 DL_DCH의 송신 전력에 DSCH와 DL_DCH의 송신 전력의 차를 고려해 결정된 전력 옵셋만을 사용하고, UE로부터 전송되는 DL_DCH를 위한 TPC에 따라 DSCH의 송신 전력을 제어하는 것을 말한다.

도 20은 본 발명의 실시 예에 따라 UTRAN이 DSCH에 적용할 파워 옵셋을 결정하는 방법에 있어서 UE가 보고한 채널 환경 정보를 가지고 UTRAN이 DSCH에 적용할 파워 옵셋을 계산하는 과정을 도시한 도면이다.

상기 도 20의 2001 과정에서 UTRAN은 UE에게 상기 UE가 측정한 채널 환경 정보를 송신할 경우 사용하는 부호의 종류를 결정하여 알려주고, 상기 UE로부터 전송되는 채널 환경 정보의 수신회수를 결정한다. 상기 채널 환경 정보의 수신회수가 많으면 UTRAN이 결정하는 DSCH에 적용할 파워 옵셋의 신뢰도가 높아지고, 상기 채널 환경 정보의 수신회수가 적으면 DSCH에 적용할 파워 옵셋의 갱신주기가 빠르기 때문에 실제의 채널 환경 변화에 따라서 DSCH에 적용할 파워 옵셋을 결정할 수 있다.

상기 도 20의 2002과정에서 UTRAN은 상기 UE로부터 채널 환경 정보를 수신하고, 상기 수신된 채널 환경 정보는 부호화가 되어 있으므로, 사용된 부호에 따라 복호화 과정이 이루어진 후 사용된다. 상기 도 20의 2003과정에서 UTRA N은 UE로부터 전송받은 채널 환경 정보의 수가 상기 2001과정에서 설정된 횟수보다 큰지 작은지에 대한 판단을 한다. 상기 2003과정에서 수신된 채널 환경 정보의 수가 상기 2001 과정에서 설정된 횟수보다 작다면 UTRAN은 상기 200 2과정을 수행하고, 수신된 채널 환경 정보의 수가 상기 2001 과정에서 설정된 횟수보다 크다면 2004 과정을 수행한다. 상기 2004 과정에서 UTRAN은 UE로부터 수신한 채널 환경 정보를 바탕으로 하여 UE로 전송할 DSCH에 사용할 파워 옵셋값에 대한 계산을 한다. 상기 파워 옵셋값의 계산에 있어서 단순히 변화되는 추이의 변화를 보고 결정하는 방법이 있을 수 있으며, 가중치를 적용하여 최근에 수신한 채널 환경 정보의 가중치를 높게 하여 DSCH에 사용할 파워 옵셋값에 대한 계산을 할 수 있다.

상기 2004에서 계산된 DSCH에 적용할 파워 옵셋값은 2005과정에서 버퍼에 저장된다. 상기 2005과정에서 DSCH에 적용할 파워 옵셋값을 버퍼에 저장한 UTRAN은 2006과정에서 상기 파워 옵셋값을 결정하는데 사용된 채널 환경 정보를 송신한 UE에게 전송할 DSCH가 있는지에 대한 여부를 판단한다. 상기 2006과정에서 상기 UE에게 송신할 DSCH가

없다면 UTRAN은 상기 2002과정부터 반복 수행한다. 상기 2006 과정에서 상기 UE에게 송신할 DSCH가 있다면 UTRAN은 2007 과정에서 상기 2005과정에서 저장된 파워 옵셋값을 사용하여 상기 UE에게 전송할 DSCH의 송신 전력을 결정한다. 상기 2007과정에서 결정된 DSCH의 송신 전력을 바탕으로 UTRAN은 2008과정에서 DSCH를 상기 UE에게 전송한다. 상기 2008과정에서 상기 DSCH를 전송한 UTRAN은 2009과정에서 상기 DSCH를 수신 받은 UE의 소프트 핸드오버가 종료되었는지의 여부를 조사한다. 상기 2009과정에서 DSCH를 수신 받은 UE의 소프트 핸드오버가 종료되지 않았다면 UTRAN은 상기 2002과정부터 반복한다. 상기 2009과정에서 DSCH를 수신 받은 UE의 소프트 핸드오버가 종료되었다면 UTRAN은 2010과정을 수행한다. 상기 2010과정에서 UTRAN의 동작은 두 가지로 나뉘어 질 수 있다. 첫 번째 동작은 UE가 다른 기지국으로 이동하였을 경우, UE에게 DSCH를 송신하던 기지국에게 상기 DSCH의 할당을 취소시키는 것이다. 두 번째 동작은 UE가 DSCH를 송신 받던 기지국으로 돌아오는 경우로 상기 UE가 원래 DSCH를 수신받던 기지국으로 돌아오는 경우에는 UE가 DSCH의 전력 제어를 통상적인 방법으로 수행한다. 상기 DSCH의 전력 제어를 위한 통상적인 방법이라 함은 DSCH와 연결되어 할당된 DL_DCH의 송신 전력에 DSCH와 DL_DCH의 송신 전력의 차를 고려해 결정된 전력 옵셋만을 사용하고, UE로부터 전송되는 DL_DCH를 위한 TPC에 따라 DSCH의 송신 전력을 제어하는 것을 말한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 DSCH를 수신하는 UE가 소프트 핸드오버 지역에서 DSCH의 송신 전력을 이상적으로 제어할 수 있는 이점이 있다. 즉, UE가 활성집합 내의 기지국들 중에서 하향 공유 채널을 통해 데이터를 송신하는 기지국의 송신전력 크기를 용이하게 설정할 수 있는 이점이 있다. 또한 본 발명에 따라 (N,3)부호 또는 (N,4) 부호 등을 이용할 경우 최적화를 이를 수 있는 이점이 있으며, 하드웨어의 복잡성을 줄일 수 있는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 기지국들과, 이동들의 셀 영역들에 의해 중첩된 소프트 핸드오버 영역에 있는 단말들과, 상기 기지국들 중 제1기지국으로부터 상기 단말들로 하향 공유 채널 상으로 데이터를 전송함과 동시에 하향 전용 채널 상으로 상기 TPC를 전송하고, 상기 제1기지국을 제외한 나머지 기지국들로부터 하향 전용 채널들 상으로 상기 TPC를 전송하는 이동통신 시스템에서, 상기 하향 공유 채널상의 데이터 전송 전력을 제어하는 방법에 있어서,

상기 제1기지국으로부터 수신되는 공통 파일럿 채널상의 전력의 크기에 의해 결정되는 채널 변화에 의하여 상기 하향 공유 채널의 전송 전력을 제어하기 위한 정보를 생성하는 과정과,

상기 생성된 정보를 상기 제1기지국으로 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 하향 공유 채널의 전송 전력을 제어하기 위한 정보는, 상대적인 파워 옵셋의 갱신 시점마다 생성하여 전송함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 상대적인 파워 옵셋은, 상기 제1기지국과 상기 제1기지국을 제외한 나머지 기지국들 중 공통 파일럿 채널의 신호가 가장 큰 기지국과 공통 파일럿 채널의 신호 크기의 차를 이용하여 경로 차이에 대한 변화 값을 가지고 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 공통 파일럿 채널의 신호 크기의 차는, 매 계산 시마다 이를 저장하여 경로 차이에 대한 변화 값을 검사함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 생성된 정보는 UL_DPCCH의 FBI 필드를 통해 전송됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 6.

제1항에 있어서,

다음에 수신할 하향 공유 채널 프레임의 존재하지 않는 경우 이전 수신된 하향 공유 채널 프레임을 이용하여 다음 프레임의 전력 제어 명령을 생성하고 이를 전송하는 과정을 더 구비함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서,

다음에 수신할 하향 공유 채널 프레임의 존재하는 경우 상향 전용 제어 물리 채널로 전송 전력 제어 정보를 송신할 시점에 상기 수신된 프레임의 전송 전력 제어 정보를 송신함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 전송 전력 제어 정보가,

궤환 정보 필드로 송신됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 9.

제6항에 있어서,

다음에 수신할 하향 공유 채널 프레임의 존재하는 경우 상향 전용 제어 물리 채널로 전송 전력 제어 정보를 송신할 시점에 상기 전송 전력 제어 정보에 대응하는 부호어를 생성하여 송신함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 전송 전력 제어 정보에 대응하는 부호어가,

궤환 정보 필드로 송신됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 부호어는, 심플렉스 부호어를 사용함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 12.

제1항에 있어서,

상기 하향 공유 채널의 전송 전력을 제어하기 위한 정보는, 현재 채널의 상황 보고 시점에 생성하여 전송함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 채널 상황은, 상기 하향 전용 채널들 상으로 상기 TPC를 전송하는 모든 기지국의 수와 상기 제1기지국의 공통 파일럿 채널 신호 및 상기 제1기지국을 제외한 기지국들 중 가장 큰 공통 파일럿 채널 신호의 차에 의해 추정한 값임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 추정 값은 퀘환 정보 필드를 통해 전송됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 추정 값을 심플렉스 부호어를 통해 부호화하여 전송함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 16.

제12항에 있어서, 상기 채널 상황 보고 시점은, URTAN의 스케줄링에 의해 결정됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 17.

복수의 기지국들과, 이동들의 셀 영역들에 의해 중첩된 소프트 핸드오버 영역에 있는 단말들과, 상기 기지국들 중 제1기지국으로부터 상기 단말들로 하향 공유 채널 상으로 데이터를 전송함과 동시에 하향 전용 채널 상으로 상기 TPC를 전송하고, 상기 제1기지국을 제외한 나머지 기지국들로부터 하향 전용 채널들 상으로 상기 TPC를 전송하는 이동통신 시스템에서, 상기 하향 공유 채널상의 데이터 전송 전력을 제어하는 방법에 있어서,

단말로부터 수신되는 상기 하향 공유 채널의 송신 전력의 정보를 수신하는 과정과,

상기 수신된 하향 공유 채널의 송신 전력 정보에 따라 상기 하향 공유 채널 데이터를 송신하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 하향 공유 채널의 송신 전력 정보 수신 후 상기 단말로 하향 공유 채널을 통해 전송할 데이터가 없는 경우 최후 전송된 데이터를 저장하고 이후 이를 이용하여 하향 공유 채널의 송신 전력을 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 19.

제17항에 있어서,

초기 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 경우 미리 설정된 초기 전력 읍셋 값에 따라 하향 공유 채널 전력을 결정하여 상기 하향 공유 채널로 송신할 데이터를 단말로 송신함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 20.

제17항에 있어서,

상기 단말로부터 상기 하향 공유 채널의 송신 전력의 정보를 수신할 때마다 송신 전력 정보를 갱신함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 21.

복수의 기지국들과, 이동들의 셋 영역들에 의해 중첩된 소프트 핸드오버 영역에 있는 단말들과, 상기 기지국들 중 제1기지국으로부터 상기 단말들로 하향 공유 채널 상으로 데이터를 전송함과 동시에 하향 전용 채널 상으로 상기 TPC를 전송하고, 상기 제1기지국을 제외한 나머지 기지국들로부터 하향 전용 채널들 상으로 상기 TPC를 전송하는 이동통신 시스템에서, 상기 하향 공유 채널상의 데이터 전송 전력을 제어하는 방법에 있어서,

단말로부터 채널의 상황 정보를 소정 값 이상 수신하면 이를 이용하여 상기 하향 공유 채널 전송 전력을 결정하는 과정과,

상기 단말로 상기 하향 공유 채널을 통해 전송할 데이터를 상기 결정된 하향 공유 채널 전송 전력으로 송신하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 22.

제21항에 있어서,

상기 단말이 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 경우 상기 채널 상황 정보의 수신 횟수와 사용할 부호어를 미리 결정하여 단말로 알리는 과정을 더 구비함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 23.

제21항에 있어서, 상기 채널 상황 정보는, 상기 단말이 상기 하향 전용 채널들 상으로 상기 TPC를 전송하는 모든 기지국의 수와 상기 제1기지국의 공통 파일럿 채널 신호 및 상기 제1기지국을 제외한 기지국들 중 가장 큰 공통 파일럿 채널 신호의 차에 의해 추정한 값임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 24.

복수의 기지국들과, 이동들의 셋 영역들에 의해 중첩된 소프트 핸드오버 영역에 있는 단말들과, 상기 기지국들 중 제1기지국으로부터 상기 단말들로 하향 공유 채널 상으로 데이터를 전송함과 동시에 하향 전용 채널 상으로 상기 TPC를 전송하고, 상기 제1기지국을 제외한 나머지 기지국들로부터 하향 전용 채널들 상으로 상기 TPC를 전송하는 이동통신 시스템에서, 상기 하향 공유 채널상의 데이터 전송 전력을 제어 장치에 있어서,

상기 하향 전용 채널 상으로 TPC를 전송하는 기지국들의 공통 파일럿 채널 신호를 수신하여 세기를 검사하는 파일럿 채널 세기 측정부와,

상기 파일럿 채널 세기 측정부에서 상기 하향 공유 채널로 데이터를 송신하는 기지국의 공통 파일럿 채널 신호의 증감을 검사하는 증감 검사부와,

상기 증감 검사부에서 검사된 결과에 따라 옵셋 값을 결정하는 옵셋 결정부,

상기 옵셋 결정부에서 출력된 값을 상향 전용 채널로 송신하는 송신부로 구성됨을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 25.

제24항에 있어서, 상기 송신부는, 상기 옵셋 값을 케이스 정보 필드에 삽입하여 송신함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 26.

제24항에 있어서, 상기 송신부는 상기 옵셋 값을 심플렉스 부호어로 부호화하는 심플렉스 부호화기를 구비함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 27.

복수의 기지국들과, 이동들의 셀 영역들에 의해 중첩된 소프트 핸드오버 영역에 있는 단말들과, 상기 기지국들 중 제1기지국으로부터 상기 단말들로 하향 공유 채널 상으로 데이터를 전송함과 동시에 하향 전용 채널 상으로 상기 TPC를 전송하고, 상기 제1기지국을 제외한 나머지 기지국들로부터 하향 전용 채널들 상으로 상기 TPC를 전송하는 이동통신 시스템에서, 상기 하향 공유 채널상의 데이터 전송 전력을 제어 장치에 있어서,

상기 하향 전용 채널 상으로 TPC를 전송하는 기지국들의 공통 파일럿 채널 신호를 수신하여 세기를 검사하는 파일럿 채널 세기 측정부와,

상기 파일럿 채널 세기 측정부에서 상기 하향 공유 채널로 데이터를 송신하는 기지국의 공통 파일럿 채널 신호의 증감을 검사하는 증감 검사부와,

상기 증감 검사부에서 검사된 결과에 따라 옵셋 값을 결정하는 옵셋 결정부와,

상기 옵셋 결정부에서 결정된 값에 대응하는 부호 값을 출력하는 일차 리드 물리 부호어 메모리와,

상기 메모리의 출력 값을 상향 전용 채널로 송신하는 송신부로 구성됨을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 28.

제27항에 있어서, 상기 송신부는, 상기 옵셋 값을 케이스 정보 필드에 삽입하여 송신함을 특징으로 하는 상기 장치.

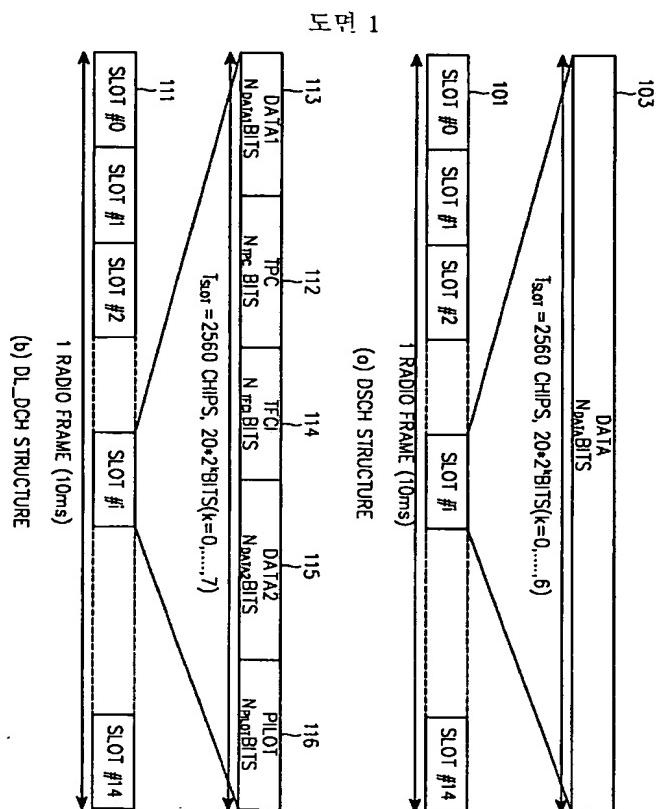
청구항 29.

액티브 셋에 포함된 기지국들로부터 각각 공통 파일럿 신호와, 상향채널의 전송전력을 제어하는 전력제어비트를 수신하고, 상기 다수의 기지국중 하나로부터 하향공유채널을 통하여 데이터를 수신하는 단말장치가 상기 데이터를 전송하는 기지국으로 상기 하향공유채널의 전송전력을 조정할 수 있도록 하는 정보를 전송하는 방법에 있어서,

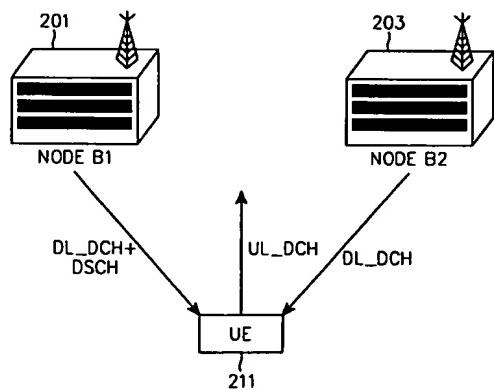
상기 액티브 셋에 포함된 기지국수와 상기 데이터를 전송하는 기지국의 공통파일럿 수신전력 변화량으로 상기 하향공유채널의 전송전력을 조정하기 위한 정보를 생성하는 과정과,

상기 생성된 정보를 상기 데이터를 전송하는 기지국으로 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

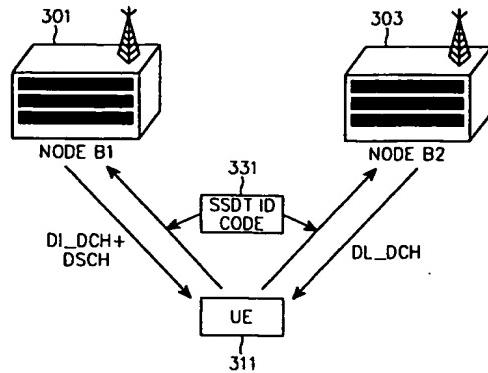
도면 1



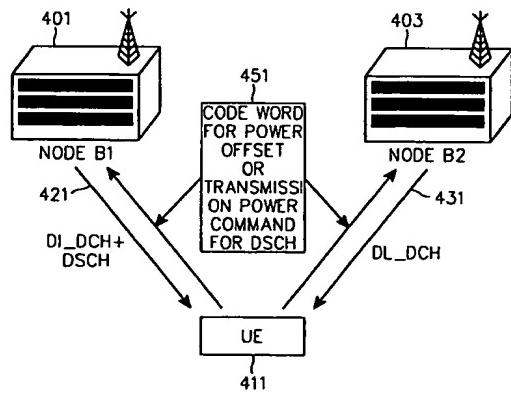
도면 2

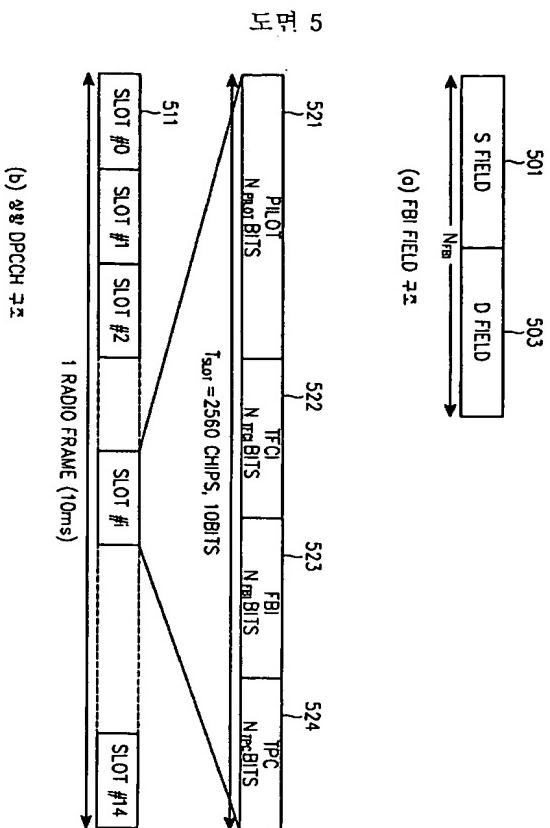


도면 3

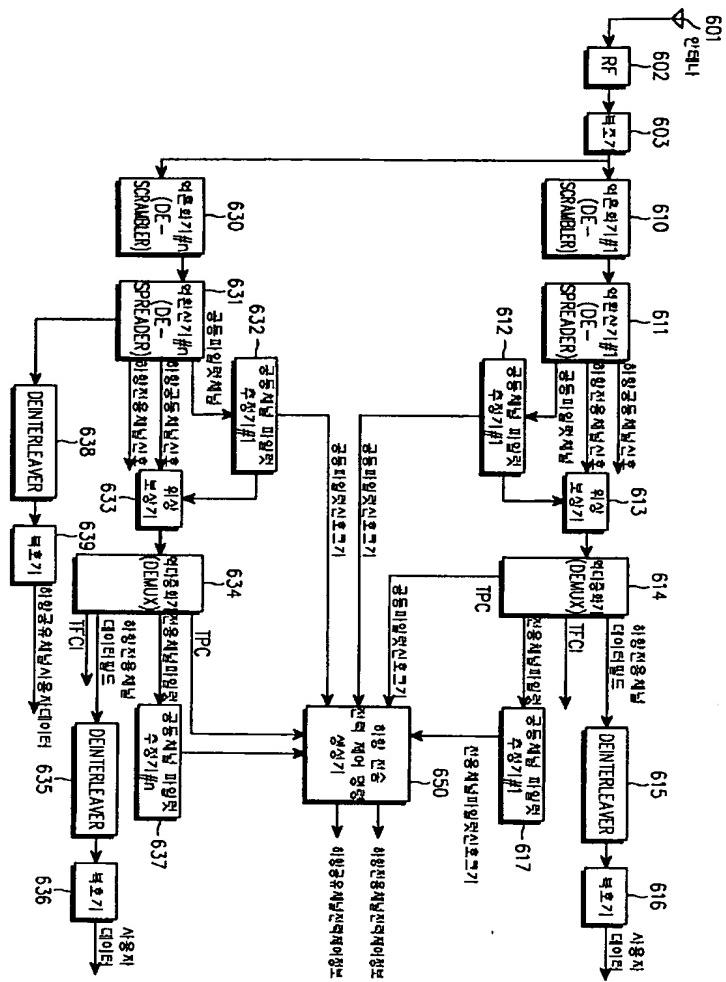


도면 4

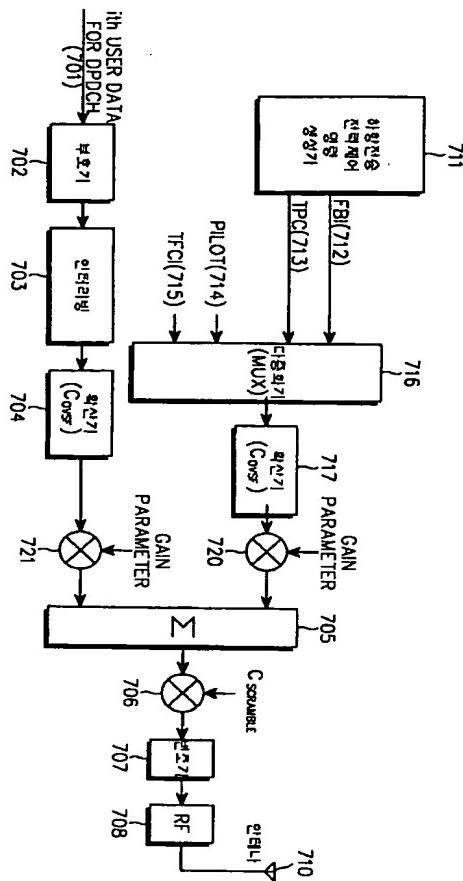




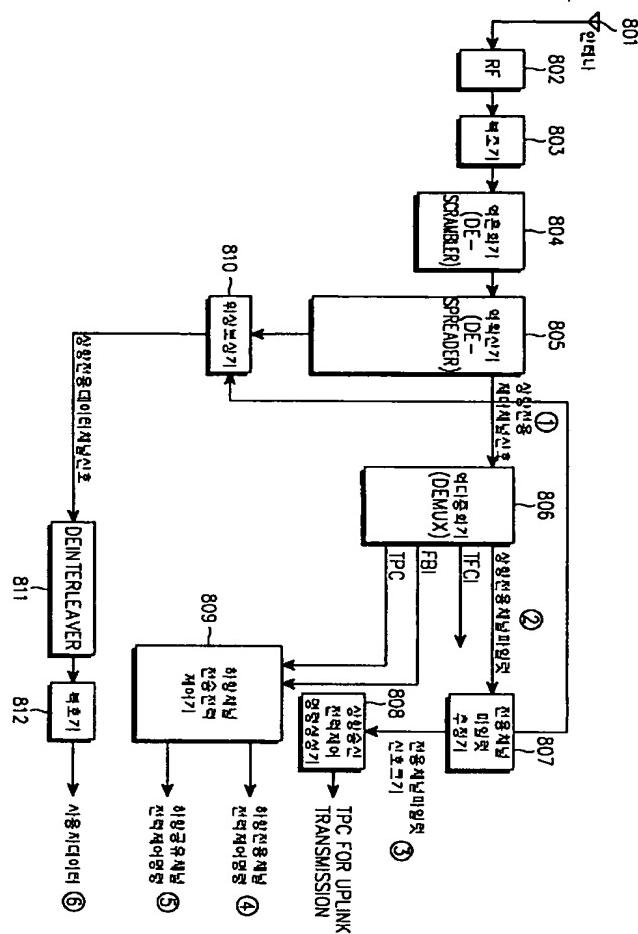
도면 6



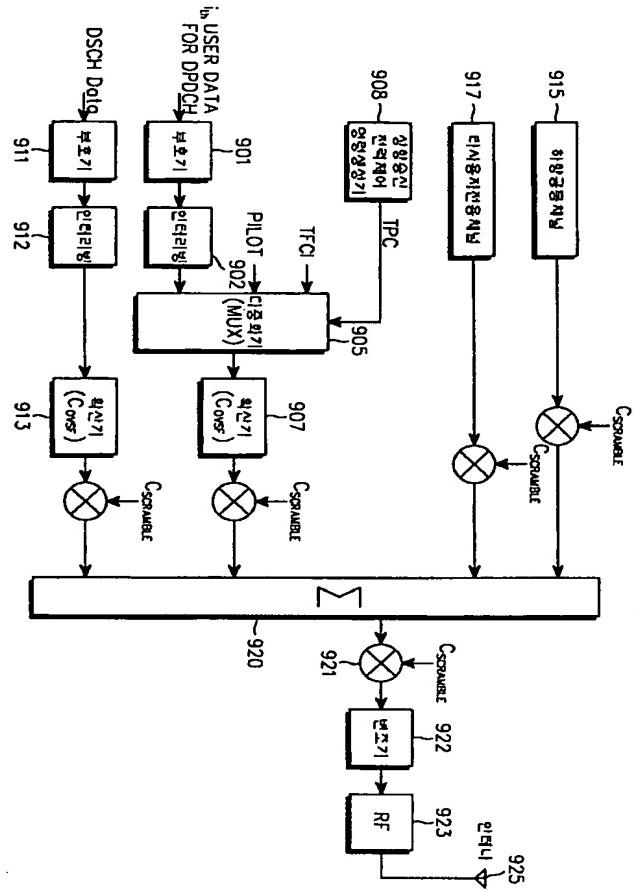
도면 7



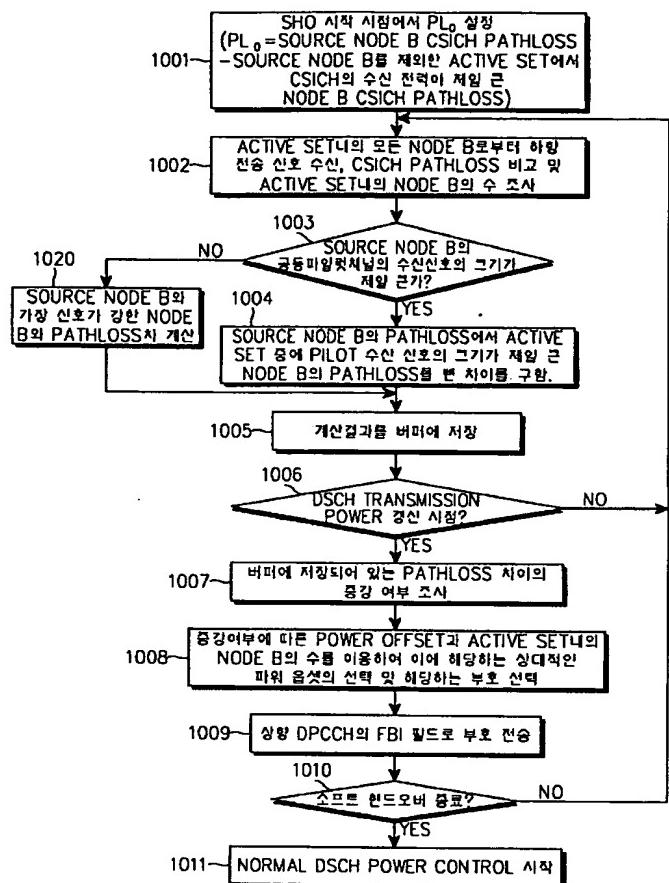
도면 8



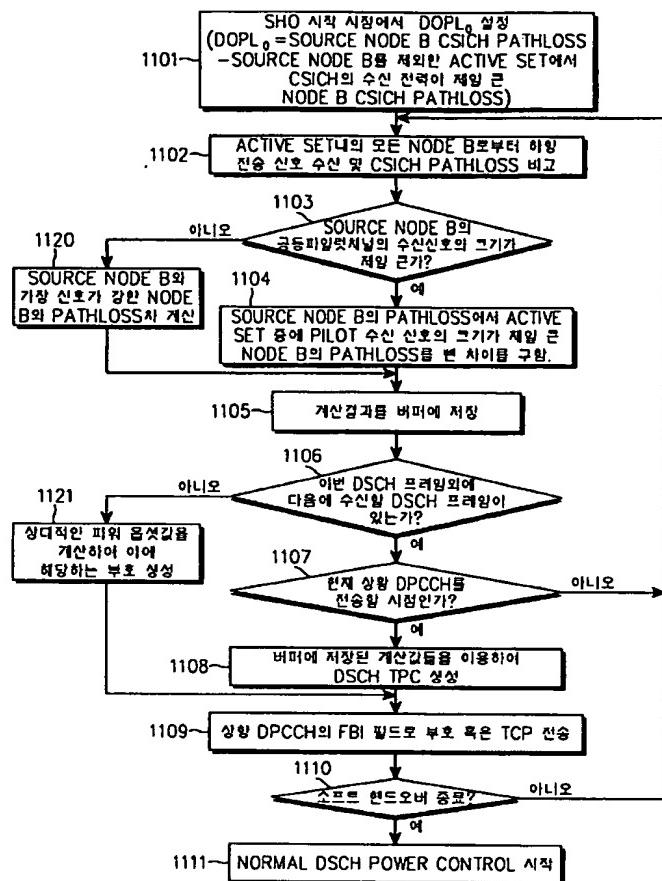
도면 9



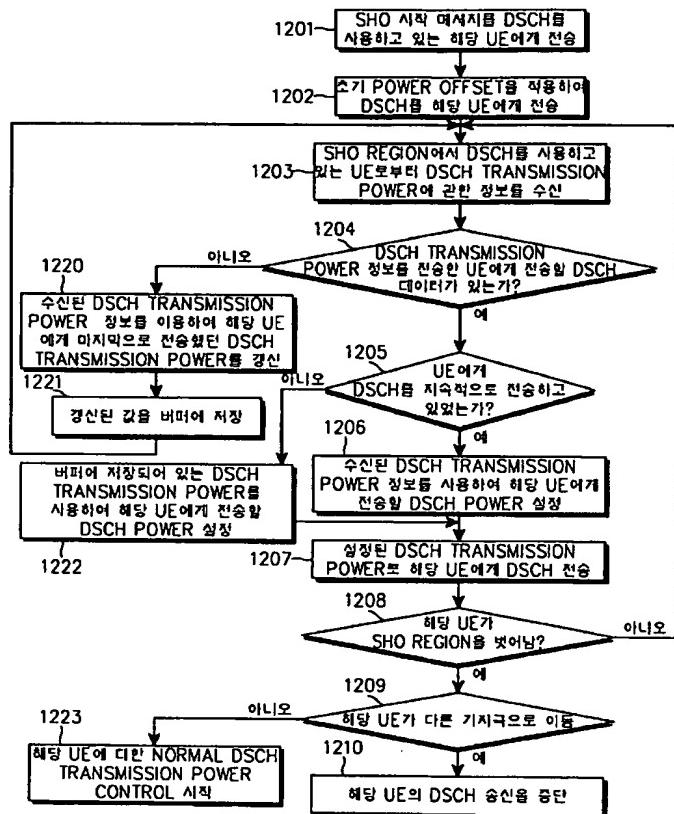
도면 10



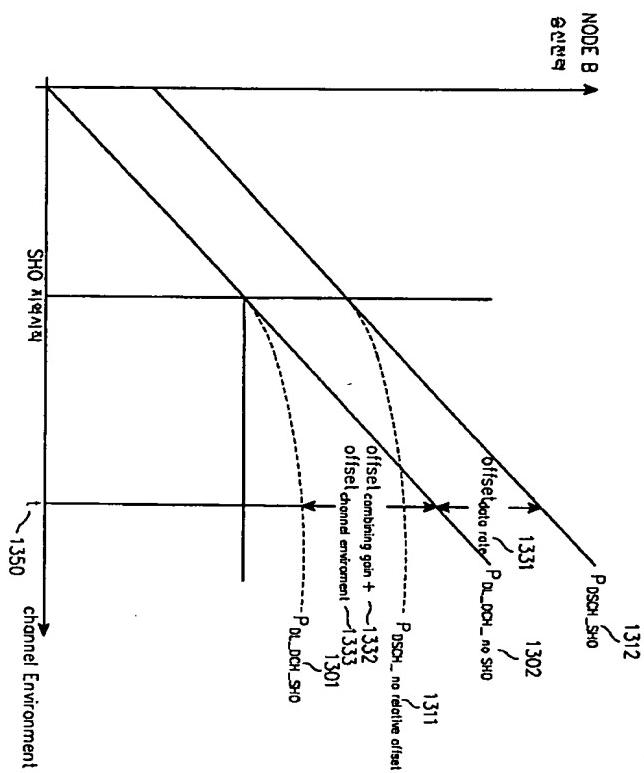
도면 11



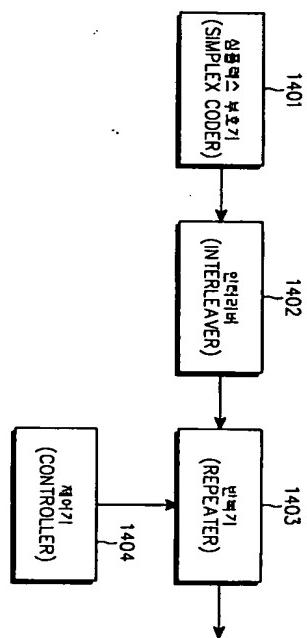
도면 12



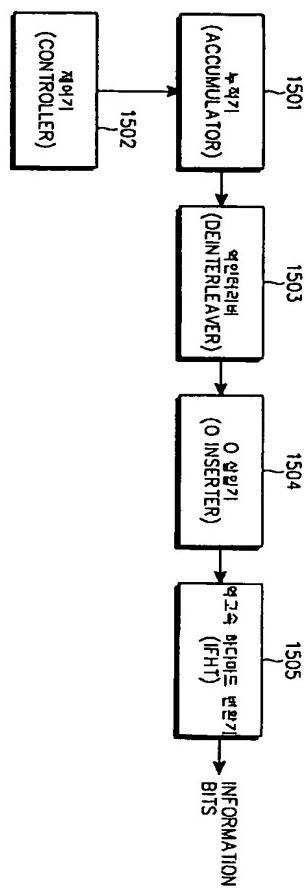
도면 13



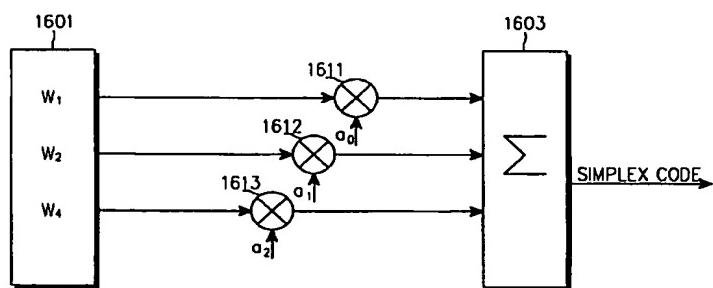
도면 14



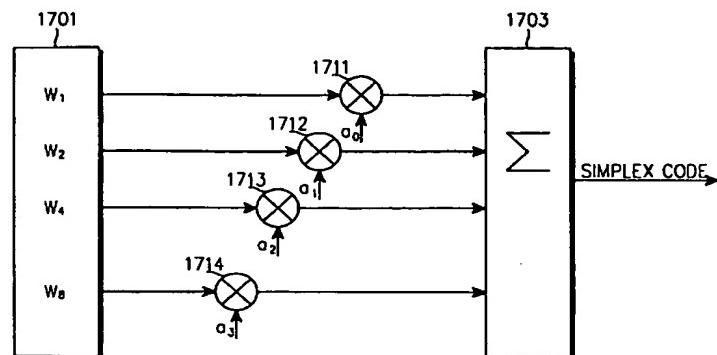
도면 15



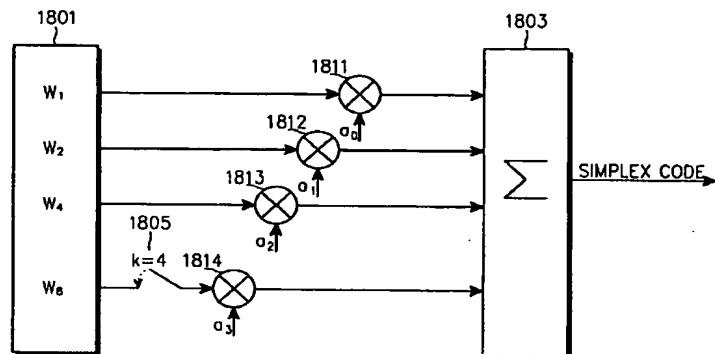
도면 16



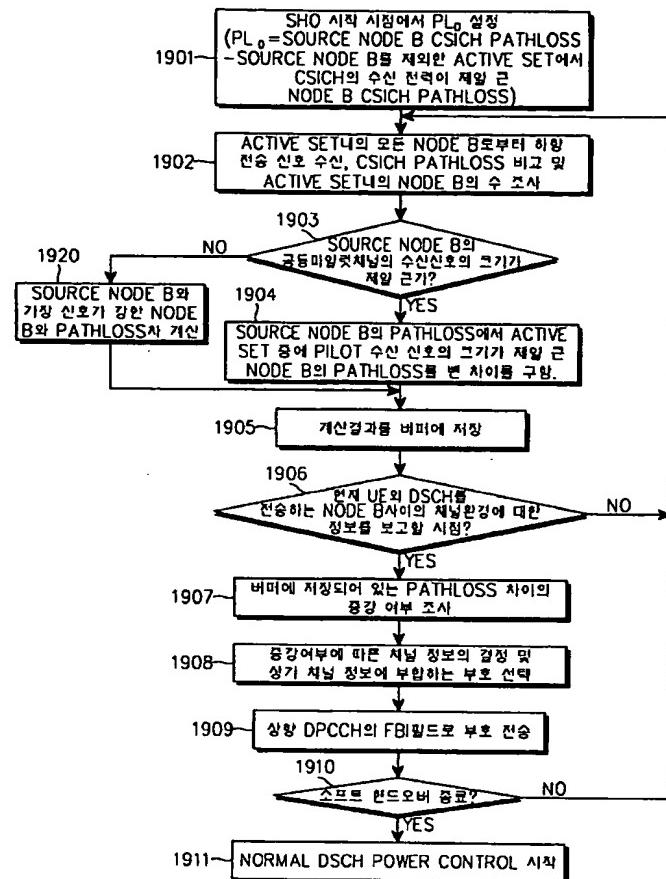
도면 17



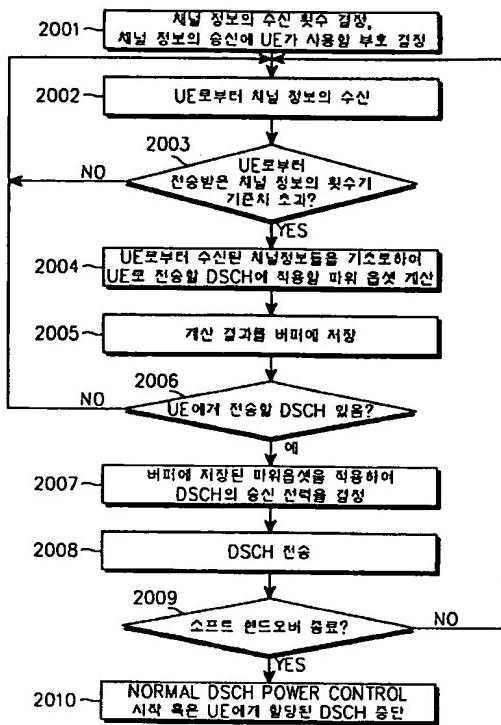
도면 18



도면 19



도면 20



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.